

538, 146

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際特許

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



08 JUN 2005

(43) 国際公開日
2004 年 7 月 8 日 (08.07.2004)

PCT

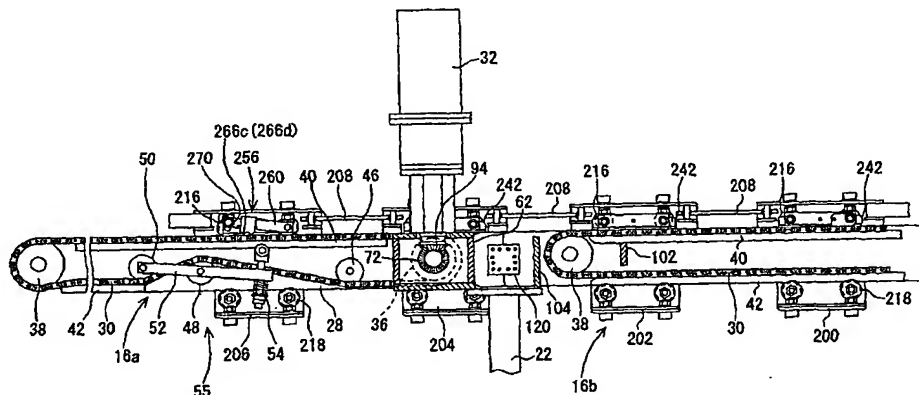
(10) 国際公開番号
WO 2004/056681 A1

- (51) 国際特許分類: B65G 35/06 特 願 2002-370669
2002 年 12 月 20 日 (20.12.2002) JP
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/016346 特 願 2002-370685
2002 年 12 月 20 日 (20.12.2002) JP
- (22) 国際出願日: 2003 年 12 月 19 日 (19.12.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特 願 2002-370635 2002 年 12 月 20 日 (20.12.2002) JP
特 願 2002-370642 2002 年 12 月 20 日 (20.12.2002) JP
特 願 2002-370657 2002 年 12 月 20 日 (20.12.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 本田技研工業株式会社 (HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒107-8556 東京都港区南青山二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 岩井 良春 (IWAI, Yoshiharu) [JP/JP]; 〒480-0141 愛知県丹羽郡大口町上小口1丁目753番地 岩田工機株式会社 大口工場内 Aichi (JP). 野中 雅則 (NONAKA, Masanori) [JP/JP]; 〒480-0141 愛知県丹羽郡大口町上小口1丁目753番地 岩田工機株式会社 大口工場内 Aichi (JP).

[続葉有]

(54) Title: CONVEYING SYSTEM

(54) 発明の名称: 搬送システム



(57) Abstract: A conveying system, wherein dividable horizontal conveying parts (16a, 16b) are connected to each other through connection plates (120) and columns (22) and the rails (28) of the horizontal conveying parts (16a, 16b) are connected to each other without any step and clearance. Connected conveying vehicles (12) are conveyed by a force applied thereto from the annular chains (30) of the horizontal conveying parts (16a) and (16b) through chain pressing plates (242). When the rearmost one of the chain pressing plates (242) leaves the annular chain (30) of the horizontal conveying part (16a), the chain pressing plate (242) of the headmost first conveying vehicle (200) reaches the annular chain (30) of the horizontal conveying part (16b) and the connected conveying vehicles (12) are continuously conveyed.

(57) 要約: 分割可能な水平搬送部 (16a、16b) は、連結板 (120) と支柱 (22) とによって連結され、水平搬送部 (16a、16b) のそれぞれのレール (28) は段差や隙間なく接続される。連結搬送車 (12) は、水平搬送部 (16a) 及び (16b) のそれぞれの環状チェーン (30) によって、チェーン押圧板 (242) を介して力を受けて搬送される。チェーン押圧板 (242) のうち最後部が水平搬送部 (16a) の環状チェーン (30) から離間するとき、先頭の第1搬送車 (200) のチェーン押圧板 (242) は水平搬送部 (16b) における環状チェーン (30) に到達しており、連結搬送車 (12) は連続的に搬送される。

WO 2004/056681 A1



(74) 代理人: 千葉 剛宏, 外(CHIBA, Yoshihiro et al.); 〒
151-0053 東京都渋谷区代々木2丁目1番1号 新宿
マインズタワー 16階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, GB, ID, KR, US, VN.

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

搬送システム

技術分野

- 5 本発明は、搬送車によってワークを搬送する搬送システムに関し、特に、適用する現場のレイアウトに応じて搬送距離を増減することのできる搬送システムに関する。

背景技術

- 10 例えば、工場においてワークを加工する工程が複数あるとき、各工程に対応した加工設備は直線状に配置されることが多い。これらの加工設備の間でワークの授受を行うために、複数の加工設備に沿った直線状の搬送路を有する搬送システムが使用されている。

- 15 直線状にワークを搬送する搬送システムとしては、例えば、コンベヤシステムを挙げることができる。

 また、複数のコンベヤを連結して搬送路を形成する技術が提案されている（例えば、特開昭55-66414号公報参照）。この技術では、隣接するコンベヤ同士にオーバーラップ部が必要で構成が複雑であるとともに、搬送を行うことができるのは1方向のみである。

- 20 搬送システムは、適用される工場内の加工設備のレイアウトに合わせて個別に設定されることが一般的である。これは、従来の搬送システムにおける搬送距離が柔軟に設定変更できないことによる。

 従って、例えば、加工設備のレイアウトを変更するという場合には、搬送システムを新規に設定するか、又は既存の搬送システムを改造する必要がある。

- 25 複数のコンベヤを直列に配設することによってワークを搬送する場合には、コンベヤの数を増減して搬送距離を自在に設定することができるが、コンベヤとコンベヤとの間でワークを中継する別の装置が必要である。また、この中継により搬送速度が制限されるとともに、ワークが損傷を受けるおそれがある。

また、搬送路にリニアモータを連続的に配列するとともに搬送車にマグネットを設け、リニアモータ及びマグネットの電磁吸引力を用いて搬送車を搬送するという技術が提案されている（例えば、特許第2536799号公報参照）。

ところで、搬送システムを横断する方向については、搬送システムが障害となり、人又はフォークリフト等の往来が遮断される。人又はフォークリフト等は、搬送システムの反対側に行く必要がある場合、搬送システムの端部まで行き、この端部を廻った後に所要の目的地へ移動する。特に、搬送システムの全長が長い場合には、迂回する距離も長く、工場内における人及びフォークリフト等の移動効率が低下する。人及びフォークリフト等の移動をスムーズに行うためには、搬送システムの一部を高い箇所5に設け、この高い箇所の下を人及びフォークリフト等が通過できるようにするとよい。

搬送システムの一部を高い箇所に設定するためには、高い箇所とその他の低い箇所との間でワークの授受を行うための特別な構成が必要になる。例えば、高い箇所と低い箇所とを連絡する垂直搬送用のエレベータ構造が必要になり、システムの構成が複雑になるとともに、ワークの授受という補助工程ともい15べき処理が増え、搬送速度が低下するという事態が惹起される。

これらの不都合を解決するためには、ワークの搬送システムにおいて、低い箇所と高い箇所とを段差のない勾配路によって連結し、低い箇所と高い箇所との間の搬送を連続的に行うようにすればよい。このように、低い箇所と高い箇所との間の搬送を連続的に行う技術として、例えば、前記特許第2536799号公報20に開示された技術を挙げることができる。

しかしながら、この特許第2536799号公報に開示された技術においては、リニアモータという特殊なアクチュエータが必要であり、搬送システムが複雑かつ高価になる。また、リニアモータは一般的に使用されていないことから流通する部品が極めて少なく、メンテナンス上不便である。

また、工場においては、ワークを搬送し終えた搬送車は一旦逆方向へ戻った後に次のワークの搬送を継続して行うことが一般的であり、順方向への搬送と逆方向への搬送との2つの搬送手段が必要である。

通常、この2つの搬送手段はそれぞれ独立した個別の搬送手段として設定されているので、2つの搬送手段を設置するための広いスペースが必要である。また、1つの搬送手段で順方向及び逆方向の双方向搬送を行うためには複雑なギア構成や、複数のモータが必要とされており、簡便な双方向駆動手段は未だ提案されていない。

自動車等の内燃機関を構成するコネクティングロッド1は、図38に示すように、小貫通孔2が形成された第1端部3と、大貫通孔4が形成された第2端部5と、第1端部3と第2端部5を連結する胴体部6とを有する長尺物である。このうち、第1端部3の小貫通孔2には該コネクティングロッド1をピストンに連結するためのピンが通され、かつ第2端部5の大貫通孔4にクランクシャフトが通される。すなわち、クランクシャフトとピストンは、コネクティングロッド1を介して連結される。

そして、自動車が運転される際、内燃機関においては、クランクシャフトが回転することによってコネクティングロッド1が変位し、これに追従してピストンがシリンダボア内で変位する。

このような作用を営むコネクティングロッド1を製作する過程では、端部を圧潰して拡張する圧潰加工や、拡張された端部に対して小貫通孔2や大貫通孔4を設ける穿孔加工が遂行される。この際、成形品は、例えば、圧潰加工を施すステーションから穿孔加工を施すステーションまで、ベルトコンベア等に直接載置されて搬送される。

ところで、上記のように成形品をベルトコンベア上に直接載置する場合、成形品を勢いよく載置してしまうと、その際の衝撃によって該成形品に傷がつく懸念があることが指摘されている。

また、例えば、穿孔加工を施す際には、ベルトコンベア上に載置された成形品を授受装置で把持して穿孔加工装置まで移送するが、成形品がベルトコンベア上でランダムな方向を向いており、しかも、成形品の一端面がベルトコンベアに当接しているため、授受装置が成形品を把持することが容易ではないという不具合がある。授受装置が成形品における所定の箇所を把持できない場合、小貫通孔2

や大貫通孔 4 を所定の位置に形成することが困難となる。すなわち、ベルトコンベアで成形品を搬送する場合、小貫通孔 2 や大貫通孔 4 を精度よく設けることが容易ではないという不具合が顕在化している。

そこで、成形品を治具に搭載し、該治具を起立させてベルトコンベア上を移動させることによって成形品を搬送することも考えられる。しかしながら、この場合、治具が倒れるとおそれがある。

そして、長尺なワークを起立させた状態で搬送ラインに沿って搬送する技術的思想を開示する文献は、これまでのところ知られていない。

また、高速で移動してきた搬送車を急激に停止させると、搬送車に衝撃が加わるために荷崩れが起きたり、ワークが破損したりすることがある。このような不具合を回避するために、搬送車を可能な限り緩やかに停止させることが望ましい。

このような観点から、搬送車の速度を制御する速度制御機構や、停止制御機構が種々提案されている。例えば、速度制御機構に関する文献としては特開昭 5 6 - 5 0 8 6 0 号公報、特開平 9 - 2 6 3 2 3 8 号公報が例示され、一方、停止制御機構に関する文献としては特公昭 5 8 - 4 1 2 5 0 号公報が例示される。これらは、搬送車を緩やかに停止させるべく、該搬送車を減速させるように構成されている。

しかしながら、例えば、前記特開平 9 - 2 6 3 2 3 8 号公報に記載された技術においては、チェーンに備え付けられたローラを介して搬送車を移動開始又は停止させるようにしている。このため、搬送車の移動方向は直線方向に限られ、方向を転換することができないという不具合がある。しかも、この従来技術においては、チェーンが設けられている距離以上に搬送車を移動させることができない。

すなわち、従来技術に係る搬送車の速度制御機構ないし停止制御機構は、限られた範囲内を移動する搬送車を停止するためのものであり、方向を反転させることが可能な搬送部を走行する搬送車を停止させることはできない。

さらに、この場合、搬送車を迅速に再走行させることができないので、ワークを搬送するのに長時間を要し、結局、ワークの搬送効率が低いという不具合が顕在化している。

発明の開示

本発明は上述した課題を考慮してなされたものであり、適用する現場のレイアウトに応じて搬送距離の設定変更が可能であり、かつ、搬送車と該搬送車に積まれたワークとをスムーズに搬送することを可能にする搬送システムを提供することを主たる目的とする。

また、本発明の他の目的は、水平搬送部と勾配搬送部との間でワークを授受する必要がなく、搬送車が連続的に通過することが可能であり、しかも簡便な構造の搬送システムを提供することである。

さらに、本発明の目的、単独の駆動源と簡便な動力伝達機構によって、搬送車を順方向及び逆方向の双方向に搬送することを可能にする搬送システムを提供することである。

さらにまた、本発明の目的は、搬送車の走行方向を転換させることができるように構成された搬送部に組み込むことが可能であり、しかも、搬送車に衝撃を与えることなく減速・停止させることが可能な搬送車停止機構を提供することである。

本発明の目的は、多種類のワークを傷つけることなく確実に搬送することが可能であり、しかも、小型でかつ簡素な構成の搬送車を提供することである。

本発明に係る搬送システムは、ワークを積む搬送車と、前記搬送車が搬送される搬送部と、を備える搬送システムであって、前記搬送車は、受動部を有し、前記搬送部は、ユニット毎に分割可能であり、前記ユニットは、前記搬送車を案内するレールと、前記レールに対応して設けられ、前記受動部を介して前記搬送車を駆動する駆動部とを有し、前記受動部のうち最後部が前記駆動部の移動範囲から離間するとき、前記受動部のうち少なくとも最前部が隣接する前記ユニットの前記駆動部に中継され、前記搬送車は連続的に搬送されることを特徴とする。

このように搬送部がユニット毎に分割可能であると、適用する現場のレイアウトに応じて搬送距離の設定変更が可能である。また、搬送車の受動部は、駆動部間で確実に中継される。従って、レール同士を段差や隙間なく接続することによ

り搬送車及びワークをスムーズに通過させることができる。さらに、ユニット毎に分割及び接続ができるのでユニットを製造する工場内における組立及び品質管理が可能となり、稼動テスト後の出荷となるため、ユニットを据え付ける現場での据付工事の時間短縮が可能である。

5 この場合、前記ユニットは、2つの前記レールと、2つの前記レールにそれぞれ対応する2つの前記駆動部とを含み、2つの前記レールは平行に設定され、2つの前記駆動部は、前記搬送車を搬送する方向が互いに逆方向であるようにしてもよい。このようにすると1つの搬送システムで順方向と逆方向の搬送を行うことができ、省スペース化を図ることができる。

10 また、前記ユニットは、前記搬送車を直線的に搬送する水平搬送部と、前記搬送車を上昇勾配及び／又は下降勾配で搬送する勾配搬送部と、前記搬送車の搬送方向を転換させる方向転換部との3種類のユニットであり、このうちの複数種類のユニットを組み合わせて用いるとよい。

15 水平搬送部の数を増減することによって搬送距離を調整することができ、また、方向転換部を設けることにより搬送車を循環搬送させることができる。さらに、勾配搬送部を設けることにより障害物を迂回する経路の設定や、横断通路を設定することができる。

20 前記駆動部は、スプロケットを介して循環駆動される環状チェーンであり、前記受動部は、前記環状チェーンに噛合する受動スプロケット、又は、前記環状チェーンのローラを押圧する押圧板とすると、搬送システムを汎用の部品によって構成することができる。

前記レールは、搬送方向に長尺に延在する板形状であり、前記搬送車は、前記レールの横側を移動するとともに、前記レールの側面側にワークを積載すると、搬送システムの横側面からワークの授受を行うことができる。

25 また、前記搬送部は、前記搬送車を略水平方向に搬送する複数の水平搬送部と、2つの水平搬送部の間を連結する勾配搬送部とを含み、前記勾配搬送部は、一端の近傍に配置され、前記駆動部の作用によって回転する勾配搬送駆動スプロケットと、他端の近傍に配置され、回転自在な勾配搬送従動スプロケットと、前記勾

配搬送駆動スプロケット及び前記勾配搬送従動スプロケットに噛合して循環駆動される勾配搬送環状チェーンと、前記勾配搬送環状チェーンのうち前記搬送車に駆動力を与える上側部分と、該上側部分の反対方向へ導かれる下側部分との双方をそれぞれ下から支えて上に凸の形状に設定する勾配部ガイドとを含み、前記搬送車は、搬送方向の先頭近傍の位置に、前記勾配搬送環状チェーンと噛合する勾配搬送用の受動スプロケットを有し、前記水平搬送部から送出された後、前記受動スプロケットと前記勾配搬送環状チェーンとが噛合し、前記勾配部ガイドの形状に沿って、前記勾配搬送環状チェーンによって搬送されるようにしてもよい。

このように、勾配部ガイドに支えられた勾配搬送チェーンに搬送車の受動スプロケットを噛合させることで、水平搬送部と勾配搬送部との間でワークを授受する必要がなく、搬送車が連続的に通過することができる。また、簡便な構造の搬送システムとすることができる。さらに、勾配搬送部においては、搬送車は、勾配部ガイドに沿って上に凸の山型の経路を搬送される。この勾配搬送部の下面に形成される空間は、人又はフォークリフト等が通過することができる。

この場合、前記搬送車は、前後方向に少なくとも2両が連結しており、前記搬送車の相互間は、上下に揺動可能又は弾性変形可能な連結部によって連結されていてもよい。このようにすると、搬送車の数に応じてワークの積載数を増減することができ、また、水平搬送部と勾配搬送部との間、及び勾配搬送部における傾斜角が変化する箇所をスムーズに通過することができる。

さらに、前記水平搬送部は、一端の近傍に配置され、前記駆動部の作用によって回転する水平搬送駆動スプロケットと、他端の近傍に配置され、回転自在な水平搬送従動スプロケットと、前記水平搬送駆動スプロケット及び前記水平搬送従動スプロケットに噛合して循環駆動され、かつ、幅方向において前記勾配搬送環状チェーンと配設位置の異なる水平搬送環状チェーンとを有し、前記搬送車は、後端近傍の位置に、外力のない状態では前記水平搬送環状チェーンの上部に位置する送出用の受動スプロケットを有し、該受動スプロケットは、前記搬送車の移動にともない、前記水平搬送部に設けられた送出カム板によって押し下げられ、前記水平搬送環状チェーンと噛合するとよい。このように、受動スプロケットを

水平搬送環状チェーンに噛合させることで、搬送車を自重に抗して勾配搬送部の登り勾配部へ押し上げることができる。

前記受動スプロケットは、最後尾の搬送車に設けられ、前記送出カム板から押圧力を直接に受ける受圧部と、前記受圧部に係合し圧縮可能な弾性体とを介して押し下げられるようにしてもよい。

このように、受圧部及び弾性体を介して受動スプロケットを押し下げると、受動スプロケットと水平搬送環状チェーンとの位相が不一致である場合でも、受動スプロケットの歯が水平搬送環状チェーンのチェーンローラを無理に押圧することがなく破損を防止することができる。

前記搬送車は、後端近傍の位置に、外力のない状態では前記勾配搬送環状チェーンの上部に位置する降下用の受動スプロケットを有し、該受動スプロケットは、前記搬送車の移動にともない、前記勾配搬送部における下り勾配部に設けられた降下カム板によって押し下げられ、前記勾配搬送環状チェーンと噛合するようにしてもよい。このように、勾配搬送部における下り勾配部において搬送車が勾配に沿って降下するとき、降下スプロケットを勾配搬送環状チェーンに噛合させる。これにより、受動スプロケットが勾配搬送環状チェーンから離間した後も、勾配搬送部の下り勾配部において搬送車の自重による滑落を防止することができる。

また、前記受動スプロケットは、最後尾の搬送車に設けられ、前記降下カム板から押圧力を直接に受ける受圧部と、前記受圧部に係合し圧縮可能な弾性体と、を介して押し下げられるようにしてもよい。このように、受圧部及び弾性体を介して降下スプロケットを押し下げると、降下スプロケットと勾配搬送環状チェーンとの位相が不一致である場合でも、降下スプロケットの歯が勾配搬送環状チェーンのチェーンローラを無理に押圧することがなく破損を防止することができる。

もちろん、前記送出スプロケット及び前記降下スプロケットは、単一の車両における後端近傍の位置に設けてもよい。

また、回転駆動源の作用によって回転する駆動歯車と、前記駆動歯車と噛合し、前記駆動歯車の回転が伝達されて回転する第1従動歯車と、前記駆動歯車と噛合

し、前記駆動歯車の回転が伝達され、前記第 1 従動歯車に対して逆に回転する第 2 従動歯車と、前記第 1 従動歯車の回転軸である第 1 回転軸と、前記第 2 従動歯車の回転軸である第 2 回転軸と、前記第 1 回転軸の回転にともなって循環駆動する第 1 循環駆動部と、前記第 2 回転軸の回転にともなって前記第 1 循環駆動部と逆

5 逆に循環駆動する第 2 循環駆動部と、前記第 1 循環駆動部及び／又は前記第 2 循環駆動部によって搬送されるようにしてもよい。

このように駆動歯車によって、第 1 従動歯車及び第 2 従動歯車とをそれぞれ逆方向に回転させることができるので、第 1 従動歯車及び第 2 従動歯車によって駆動される第 1 循環駆動部と第 2 循環駆動部とを互いに逆方向に循環させ、これに

10 よって搬送車を順方向と逆方向の双方向へ搬送させることができる。また、駆動源は 1 つであり、歯車は駆動歯車、第 1 従動歯車及び第 2 従動歯車の 3 つで足りるので簡便な構成とすることができる。

この場合、前記駆動歯車、前記第 1 従動歯車及び前記第 2 従動歯車は、それぞれ傘歯車であって、前記第 1 回転軸及び前記第 2 回転軸の軸心は、同一軸上に設定され、かつ、前記駆動歯車の軸心と直交させるとよい。

15

傘歯車を用いることによって、大きい駆動力を確実に伝達することができ、また、前記第 1 回転軸及び前記第 2 回転軸の軸心を同一軸上に設定することにより、第 1 循環駆動部と第 2 循環駆動部とを左右対称の配置にすることができる。

また、前記第 1 従動歯車と前記第 2 従動歯車と間に、前記第 1 回転軸の一端を回転自在に支持する第 1 内側軸受と、前記第 2 回転軸の一端を支持する第 2 内側軸受とを有し、前記第 1 従動歯車と前記第 2 従動歯車とが対向する面のそれぞれ反対側に、前記第 1 回転軸の一端を回転自在に支持する第 1 外側軸受と、前記第 2 回転軸の一端を支持する第 2 外側軸受とを有するとよい。

20

第 1 内側軸受及び第 2 内側軸受を設けることにより、第 1 従動歯車と前記第 2 従動歯車との間の空間を有効に利用できる。また、第 1 回転軸及び第 2 回転軸は、それぞれ両端が軸受によって軸支されるので、安定かつスムーズに回転することができ、大きな負荷にも耐えうる。

25

さらにまた、前記第 1 循環駆動部は、前記第 1 回転軸に設けられた第 1 駆動ス

プロケットにより駆動され、前記第2循環駆動部は、前記第2回転軸に設けられた第2駆動スプロケットにより駆動され、前記第1循環駆動部及び前記第2循環駆動部は、それぞれ環状チェーンであり、回転自在な従動スプロケットを介して循環駆動するようにすると、搬送システムを廉価かつ汎用の部品によって構成することができる。

また、前記搬送車は、ワークを保持する保持機構と、前記保持機構を構成する保持部材を稼働させる保持部材稼動機構と、前記保持部材を、該保持部材が前記保持部材稼動機構の作用によって稼動される方向とは逆方向に押圧する弾性体と、前記保持機構及び前記保持部材稼動機構を支持する本体と、前記本体に取り付けられて前記レールに係合するローラとを有し、前記保持部材稼動機構は、前記レールの近傍に設置された駆動機構の作用によって前記保持部材を稼働させ、かつ前記レールに沿って案内されながら変位するようにしてもよい。

これにより、ワークが保持された状態で搬送される。このため、ベルトコンベア等にワークを載置する必要がない。ワークがベルトコンベアに衝突することがないので、ワークが傷つくことがない。

また、このように構成された搬送システムでは、ワークが所定の位置に搭載されて搬送される。したがって、次のステーションでは、所定の授受装置がワークの所定部位を確実に把持することができるので、該授受装置は常時同一の動作を行えばよい。このため、複雑な動作を行う授受装置を設置する必要がないので、設備投資を低減することが可能である。

しかも、保持機構を稼働させる保持部材稼動機構を、搬送ラインに設置された駆動機構によって駆動しているため、駆動機構を搬送車自体に設置する必要がない。これにより、搬送車を簡便な構成にすることが可能となる。

さらに、弾性体の弾性力という比較的小さな力でワークを保持するようにしている。このため、該搬送車からワークを容易に離脱させることができ、搬送車からのワークの取り出しが容易である。

前記保持部材稼動機構の作用によって稼動するクランパを有するクランプ機構と、少なくとも1枚の可動板を含む1組の板部材を備えるとともに、前記ワーク

における前記クランプ機構によって把持される箇所とは別の箇所を1組の前記板部材にて保持するホールド機構とを前記保持機構として有し、前記クランプ及び前記可動板は、前記保持部材稼動機構の作用によって変位して前記ワークを保持又は解放されるようにしてもよい。

- 5 このように、2種の保持機構を設置することによって、ワークをより確実に保持することができるようになる。

前記駆動機構の作用によって前記保持部材稼動機構が前記保持部材を稼動する際、前記レールの近傍に設置された第1ロック機構のフックに係止する係止部材が前記本体に取り付けられているとよい。これにより搬送車が位置決めされるので、ワークを搬送車の所定の位置に確実に搭載することができる。

10

また、前記ワークの端部を挿入して前記端部を支持するポケット部を有するとよい。このポケット部にワークの端部が挿入されるので、該ワークが搬送車から落下することを確実に防止することができる。

15

さらに、前記ポケット部、前記クランプ機構、前記ホールド機構が下方からこの順序で前記本体に設けられることができる。このように構成することにより、ワークが長尺物であっても、該ワークを起立させた状態で搬送することが可能となる。したがって、搬送車の横方向や奥行き方向の寸法を小さくすることができ、該搬送車を小型なものとして構成することができる。

20

長尺なワークとしては、内燃機関を構成するコネクティングロッドを例示することができる。コネクティングロッドには、最終的にコネクティングロッドの形状となるように加工が施される成形品が含まれるものとする。

25

また、ワークを積載して搬送するための搬送車を停止する搬送車停止機構を有し、前記搬送車停止機構は、前記搬送車に設けられた停止係止部材と、前記搬送車の搬送方向に沿って延在して一端部が軸止された胴体部を有する第1アーム部材及び第2アーム部材と、前記第1アーム部材と前記第2アーム部材とを互いに接近又は離間させるための変位機構と、前記第1アーム部材と前記第2アーム部材との間に形成されて前記停止係止部材が進入するとともに、前記停止係止部材の進行方向に従って間隔が狭小にされた幅狭部と、前記幅狭部に比して幅広な幅

広部とを有する進入路とを備え、前記幅狭部で前記第 1 アーム部材及び前記第 2
アーム部材が前記停止係止部材に摺動することに伴って前記搬送車を減速させ、
前記停止係止部材が前記第 1 アーム部材及び前記第 2 アーム部材を押圧すること
によって前記幅狭部を拡開した後に前記幅広部に進入した前記搬送車を、前記第
5 1 アーム部材と前記第 2 アーム部材とで前記停止係止部材に係止することによっ
て停止するようにしてもよい。

すなわち、搬送車に設けられた停止係止部材が 2 本のアーム部材の間隔を押し
広げる。これに伴って走行してきた搬送車の運動エネルギーが減衰するので、該搬
送車が減速する。減速した搬送車の停止係止部は、最終的に、第 1 アーム部材と
10 前記第 2 アーム部材とで係止されて搬送車が停止する。

このように、搬送車の運動エネルギーが減衰させた後に該搬送車を停止させるよ
うにしているので、搬送車に衝撃を与えることを回避することができる。このた
め、ワークが搬送車から脱落したり、損傷したりすることを回避することができ
る。

15 この搬送車停止機構は、搬送車の走行方向を変換させるような方向転換部を有
する搬送部であっても容易に設置することができる。したがって、搬送車停止機
構を設置することに伴って搬送車の走行方向が制限されることはない。

さらに、この搬送車停止機構にて搬送車を停止させる際、搬送車の走行駆動源
を停止させる必要は特にない。したがって、搬送車を迅速に再走行させることが
20 できるので、ワークを効率よく搬送することができる。

なお、前記停止係止部材を支持するための支持部が前記第 1 アーム部材及び前
記第 2 アーム部材に設けられているとよい。これにより、搬送車を確実に停止さ
せることができる。

また、停止した前記搬送車を位置決め固定するための第 2 ロック機構をさらに
25 有するとよい。これにより、例えば、該搬送車に対してワークを授受するような
場合、搬送車が揺動することがないので、ワークを確実に搬送車に搭載すること
ができるとともに、ワークが脱落することを回避することができる。この場合、
前記第 2 ロック機構を構成するストッパ係合部材は、前記搬送車に設けられたス

トッパに係合するようにすればよい。

停止係止部材は、前記停止係止部材が回転可能な円柱体であるとよい。この場合、該停止係止部材が回転動作しながら第1アーム部材及び第2アーム部材に摺接するので、該停止係止部材が磨耗し難くなる。このため、搬送車を長期間に亘

5 って確実に減速・停止させることができる。

前記停止係止部材は、前記搬送車を一方向に指向して搬送する第1搬送部と、前記一方向とは別方向に前記搬送車を搬送する第2搬送部との間に介在された方向転換部において案内される被案内部材を兼ねることができる。

第1搬送部の好適な例としては往路部が挙げられ、一方、第2搬送部の好適な

10 例としては、往路部とは逆方向に搬送車を案内する復路部が挙げられる。停止係止部材は、往路部と復路部とを連結する方向転換部に案内される被案内部材を兼ねるとよい。この場合、搬送車は転回動作する。

該停止係止部材は、搬送車1両につき2個設けるようにすればよい。これにより、停止係止部材が方向転換部を容易に通過できるので、搬送車が方向転換部で

15 確実に転回動作ができる。

図面の簡単な説明

図1は、本実施の形態に係る搬送システムの一部省略側面図である。

図2は、本実施の形態に係る搬送システムの一部省略平面図である。

20 図3は、搬送システムの中心線から見た水平搬送部と勾配搬送部との接合部分の側面断面図である。

図4は、水平搬送部の一端部の分解斜視図である。

図5は、ベアリングボックス、従動傘歯車、従動スプロケット及びその周辺の平面断面図である。

25 図6は、モータユニットの分解斜視図である。

図7は、水平搬送部の一端部の一部省略断面斜視図である。

図8は、水平搬送部における図4に示す部分に対する他端部の分解斜視図である。

図 9 は、2つの水平搬送部の端部と、2つの連結板と、支柱とを示す一部省略斜視図である。

図 10 は、水平搬送部の一部及び勾配搬送部の側面概略図である。

図 11 は、水平搬送部と勾配搬送部との接合部分の平面概略断面図である。

5 図 12 は、方向転換部の要部概略斜視説明図である。

図 13 は、図 12 に示す方向転換部の概略縦断面図である。

図 14 は、図 12 の X I I I - X I I I 線矢視断面図である。

図 15 は、方向転換部の平面図である。

10 図 16 は、レール、水平部上ガイド、水平部下ガイド及び第 1 搬送車の一部断面正面図である。

図 17 は、搬送システムの中心線的位置から見た第 1 搬送車の一部断面側面図である。

図 18 は、第 1 搬送車の斜視図である。

図 19 は、第 1 搬送車の駆動力伝達部の分解斜視図である。

15 図 20 は、搬送システムの中心線的位置から見た第 2 搬送車の一部断面側面図である。

図 21 は、搬送システムの中心線的位置から見た第 4 搬送車の一部断面側面図である。

図 22 は、第 4 搬送車の斜視図である。

20 図 23 は、第 4 搬送車の駆動力伝達部の分解斜視図である。

図 24 は、搬送システムの中心線から見た 2つの水平搬送部の接合部分の側面断面図である。

図 25 は、連結搬送車を移送するための搬送ラインの要部概略構成説明図である。

25 図 26 は、連結搬送車における保持機構の全体概略斜視図である。

図 27 は、連結搬送車における保持機構の全体概略正面図である。

図 28 は、ホールド機構を構成するラック・ピニオン機構を示す第 1 搬送車 200 の要部拡大切欠図である。

図 29 は、ロック機構を構成するフックに係止部材に係合した状態を示す要部拡大側面図である。

図 30 は、連結搬送車の保持機構におけるクランプ機構及びホールド機構が開いた状態を示す全体概略正面図である。

5 図 31 は、図 28 のラック・ピニオン機構の作用によって外側可動板と内側可動板とが互いに離間した状態を示す要部拡大切欠図である。

図 32 は、図 2 の XXX I I - XXX I I 線矢視断面図である。

図 33 は、図 1 の要部拡大説明図である。

図 34 は、連結搬送車の停止機構の概略全体斜視図である。

10 図 35 は、図 34 に示す停止機構の概略平面図である。

図 36 は、第 1 搬送車の上部ローラが進入路に進入している状態を示す平面図である。

図 37 は、フックのフック部が第 1 搬送車のストッパの端面に当接している状態を示す平面図である。

15 図 38 は、コネクティングロッドの概略全体斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明に係る搬送システムについて好適な実施の形態を挙げ、添付の図 1 ～図 37 を参照しながら説明する。

20 図 1 に示すように、本実施の形態に係る搬送システム 10 は、ワークを搬送することが可能な連結搬送車 12 と、連結搬送車 12 を搬送するとともに搬送路を形成する搬送部 14 とを有する。

このうち、まず搬送部 14 について説明する。

25 図 2 に示すように、搬送部 14 は、図 2 の上方において連結搬送車 12 を右方向（以下、矢印 B 方向ともいう）へ搬送し、図 2 の下方において連結搬送車 12 を左方向（以下、矢印 A 方向ともいう）へ移送する機能を持つ。また、搬送部 14 は、左右の端部において連結搬送車 12 の移送方向を転換させる機能を持つ。連結搬送車 12 は、複数台が同時に搬送され得る。なお、以下の説明では、図 2

の下方において連結搬送車 12 を矢印 A 方向へ搬送する部分を復路部とし、上方において連結搬送車 12 を矢印 B 方向へ搬送する部分を復路部とする。

搬送部 14 において、連結搬送車 12 を矢印 B 方向へ搬送する機構と矢印 A 方向へ搬送する機構は、基本的に同じ機構であることから、以下の説明においては、
5 特に断りのない場合、連結搬送車 12 を矢印 B 方向へ搬送する機構について説明し、連結搬送車 12 を矢印 A 方向へ搬送する機能については詳細な説明を省略する。また、以下の説明においては、図 2 における上下方向を幅方向とする。さらに、搬送システム 10 の中心線 C に近い側を内側とし、中心線 C から離間する方向を外側とする。

10 図 1 に戻り、搬送部 14 は、連結搬送車 12 を略水平の左矢印 B 方向に搬送する複数の水平搬送部（ユニット）16 と、水平搬送部 16 の間を連結する勾配搬送部（ユニット）18 と、連結搬送車 12 の搬送方向（以下、単に搬送方向という）を転換させる方向転換部（ユニット）20 と、水平搬送部 16、勾配搬送部 18、方向反転部（方向転換部）20 を支持する複数の支柱 22 と、水平搬送部
15 16、勾配搬送部 18、方向反転部 20 のほぼ全面を覆うカバー 24 とを有する。水平搬送部 16 と勾配搬送部 18 とは連結板 120（図 3 参照）によって接続されている。

また、搬送部 14 は、連結搬送車 12 を停止させる停止機構 2010（搬送車停止機構、図 3 2 参照）を有し、この停止機構 2010 の近傍には、連結搬送車
20 12 に対してワークの授受が行われるステーション 26 が設けられている。カバー 24 は、ステーション 26 の前面部分が開口しており、この開口部を通して連結搬送車 12 とステーション 26 とのワークの授受が行われる。ステーション 26 は、ワークの加工を行う加工機械（図示せず）と係合し、未加工のワーク（又は成形品ともいう）を加工機械に受け渡すとともに加工後のワークを連結搬送車
25 12 に装着する。

次に、水平搬送部 16 について説明する。

図 3 に示すように、水平搬送部 16 は、連結搬送車 12 を支えるとともに連結搬送車 12 を搬送される方向（矢印 B 方向）に案内するレール 28 と、連結搬送

車 1 2 を矢印 B 方向に搬送する水平搬送用の環状チェーン（循環駆動部） 3 0 と、該環状環状チェーン 3 0 の駆動源としてのモータ 3 2 とを有する。モータ 3 2 は、連結搬送車 1 2 を矢印 A 方向へ搬送する水平搬送用の環状チェーン（循環駆動部） 3 3 と第 2 駆動スプロケット 3 7（図 7 参照）の駆動源を兼ねる。モータ 3 2 及び後述のモータ 1 6 4、1 6 5 は、減速器を内蔵しており十分なトルクを発生する。

なお、図 3 ではカバー 2 4 の図示を省略している。また、図 3 は、図 2 における中心線 C の位置から見た側面を図示している。後述する図 9、図 1 0、図 1 7、図 2 0、図 2 1、図 2 4 及び図 3 3 についても同様である。

レール 2 8 は、幅 d（図 1 6 参照）、高さ h（図 1 7 参照）の長板形状であり水平搬送部 1 6 の全長にわたって延在している。レール 2 8 の上面及び下面は水平に設定されている。

また、水平搬送部 1 6 は、モータ 3 2 に連結した駆動傘歯車（駆動歯車） 9 4（図 6 参照）と、該駆動傘歯車 9 4 の作用によって環状チェーン 3 0 を循環駆動する第 1 駆動スプロケット（水平搬送駆動スプロケット） 3 6 と、環状チェーン 3 0 の循環駆動に対応して従動回転する従動スプロケット（水平搬送従動スプロケット） 3 8 とを備える傘歯車機構 3 4 を有する。中心線 C（図 2 参照）の位置から見た場合、第 1 駆動スプロケット 3 6 は環状チェーン 3 0 を時計方向に回転させる。

環状チェーン 3 0 はレール 2 8 のやや内側に配設され、環状チェーン 3 0 とレール 2 8 は、幅方向において平行である（図 1 1 参照）。

モータ 3 2 の回転軸は鉛直に設定されており、このモータ 3 2 の回転軸の回転は、傘歯車機構 3 4 によって回転軸が 90° 変換され鉛直面上における回転となる。従って第 1 駆動スプロケット 3 6 及び従動スプロケット 3 8 は鉛直面上で回転する。第 1 駆動スプロケット 3 6 と従動スプロケット 3 8 は、同じ高さに設定されている。

さらに、水平搬送部 1 6 は、環状チェーン 3 0 のうち連結搬送車 1 2 に駆動力を与える上側部分で環状チェーン 3 0 のチェーンローラ 3 0 a（図 1 1 参照）を

下から支える水平部上ガイド40と、下側部分で環状チェーン30のチェーンローラ30aを下から支える水平部下ガイド42とを有する。水平部上ガイド40及び水平部下ガイド42とレール28とは、支持部材44（図16参照）によって連結されている。

5 水平部上ガイド40は、第1駆動スプロケット36と従動スプロケット38との間のほぼ全長にわたって環状チェーン30を支えており、環状チェーン30の上側部分は水平に保たれる。

10 水平部下ガイド42は、第1駆動スプロケット36と従動スプロケット38との間において、第1駆動スプロケット36に近い所定区間を除くほぼ全長にわたって環状チェーン30を支えている。第1駆動スプロケット36と水平部下ガイド42との間には、3つの小スプロケット46、48、50、リンク52及びねじ機構54からなるテンション機構55が設けられている。このテンション機構は、ねじ機構54の調整により環状チェーン30の弛み又は張力を調整可能である。

15 なお、矢印A方向への搬送に使用されるチェーン33は、環状チェーン30と左右対称の同構造となっており、水平部上ガイド40及び水平部下ガイド42によって支えられている。

20 複数の水平搬送部16は、基本的に同構造であるが、勾配搬送部18と接続される部分には、端部を基準として、搬送方向のやや逆側にカム板（送出カム板）56が設けられている。カム板56は、搬送方向に沿って延在している。カム板56の下面は、搬送方向に向かって斜め下に変位するように延在する傾斜面56aと、傾斜面56aから連続してレール28と平行の平行面56bとからなる。

25 次に、水平搬送部16の両端部の構成について図4～図9を参照しながら詳細に説明する。

水平搬送部16において、第1駆動スプロケット36及び第2駆動スプロケット37が設けられている側である一端部は、図4及び図5に示すように、両側のレール28が2つの中間板60及び62によって接続されている。中間板60は、

上下方向及び左右の幅方向に凸の十字形状であり、両側面がレール 28 とボルト 61 で締結されている。中間板 62 は、平板形状であり、中間板 60 より端部に近い側に設けられている。中間板 62 の両側面はレール 28 にそれぞれボルト 61 で締結される。中間板 60 及び 62 のそれぞれの下面は、渡り板 64 で連結されている。渡り板 64 の上面には、ベアリングボックス 66 が溶接されている。ベアリングボックス 66 内には 2 つのベアリングが設けられており、これらのベアリングによって 2 つの第 1 回転軸 68 及び第 2 回転軸 70 がそれぞれ個別に軸支されている。第 1 回転軸 68 及び第 2 回転軸 70 は同一線上に設定されており、ベアリングボックス 66 から左右に延在している。

第 1 回転軸 68 及び第 2 回転軸 70 には、ベアリングボックス 66 を挟んで対向する第 1 従動傘歯車（第 1 従動歯車）72 及び第 2 従動傘歯車（第 2 従動歯車）74 が設けられている。第 1 従動傘歯車 72 及び第 2 従動傘歯車 74 は同形状であり、歯を有する側がそれぞれ内向きに設定されている。第 1 回転軸 68 及び第 2 回転軸 70 には、第 1 従動傘歯車 72 及び第 2 従動傘歯車 74 のそれぞれ外側に第 1 駆動スプロケット 36 及び第 2 駆動スプロケット 37 が設けられている。渡り板 64 の下面には、ベアリングボックス 66 内へ通ずるグリスニップル（図示せず）が設けられている。第 1 駆動スプロケット 36 及び第 1 従動傘歯車 72 は、キー 75a によって第 1 回転軸 68 に固定されている。同様に、第 2 駆動スプロケット 37 及び第 2 従動傘歯車 74 は、キー 75b によって第 2 回転軸 70 に固定されている。

左右のレール 28 にはそれぞれ孔 76 が設けられ、この孔 76 に挿入されるベアリング（第 1 外側軸受）78 及びベアリング（第 2 外側軸受）79 によって第 1 回転軸 68 及び第 2 回転軸 70 の端部が軸支される。ベアリング 78、79 の外側は、固定部材 80 によってレール 28 に固定されている。固定部材 80 には、後述するストッパ 238 が通過する溝 80a が設けられている。

中間板 60 及び 62 の上面には、モータユニット 82（図 6 参照）が配設される。なお、図 4 及び後述の図 8 においては、環状チェーン 30、33、水平部上ガイド 40 及び水平部下ガイド 42 等の図示を省略している。

また、方向反転部 20（図 1 及び図 2 参照）の端部も図 4 に示す構造と同構造となっている。

図 6 に示すように、モータユニット 82 は、モータ 32 を含み、該モータ 32 の回転駆動力を第 1 従動傘歯車 72 及び第 2 従動傘歯車 74 へ伝達するためのユニットである。

モータユニット 82 は、下方の接続板 84 が中間板 60 及び 62（図 4 参照）の上面と接続される。接続板 84 の中央部には上方に延在する円筒カバー 86 が設けられており、該円筒カバー 86 の上下両端にはベアリング 88 及び 90 が設けられている。

この 2 つのベアリング 88 及び 90 によって延長軸 92 が軸支されており、該延長軸 92 の下端で、接続板 84 より下方には駆動傘歯車 94 が設けられている。駆動傘歯車 94 は、歯を有する側が下向きに設定されている。

延長軸 92 の上端はカップリング 96 を介してモータ 32 の回転軸と接続されている。カップリング 96 は、箱形カバー 98 で覆われており、該箱形カバー 98 はモータ 32 を支持している。接続板 84 の上面、円筒カバー 86 の側面及び箱形カバー 98 の下面は、2 枚の補強板 100 によって補強されている。

モータ 32 と駆動傘歯車 94 との間を延長軸 92 で接続することにより、箱形カバー 98 及びモータ 32 はレール 28 の上面の高さよりやや上方に位置することとなり、連結搬送車 12 が通過することを妨げない。

図 7 に示すように、接続板 84 を中間板 60、62 のそれぞれの上面にわたってボルト 61 により締結させると、駆動傘歯車 94 の左右両側部分が、それぞれ第 1 従動傘歯車 72 の上部及び第 2 従動傘歯車 74 の上部と噛合する。

モータ 32 の作用によって、延長軸 92 が上面から見て時計方向に回転することにより、第 1 従動傘歯車 72 は図 7 における時計方向に回転する。また、第 2 従動傘歯車 74 は図 7 における反時計方向に回転する。

第 1 駆動スプロケット 36 は第 1 従動傘歯車 72 と一体的に回転し、環状チェーン 30 を上方から引き込み、下方から送出する。第 2 駆動スプロケット 37 は第 2 従動傘歯車 74 と一体的に回転し、チェーン 33 を下方から引き込み、上方

から送出する。

このようにして、2つの環状チェーン30及び33はそれぞれ反対方向に循環駆動することとなり、結果として連結搬送車12を逆方向へ搬送することができる。なお、連結搬送車12を逆方向へ搬送するという目的のためには、傘歯車機構34により駆動される循環駆動部は、環状チェーン30及び33以外にも、ワイヤやベルトなどを用いてもよい。

次に、水平搬送部16において、従動スプロケット38が設けられている側である一端部は、図8に示すように、両側のレール28が2つの中間板102及び104によって接続されている。中間板102は、上下方向の高さが従動スプロケット38の直径より小さい板形状である。中間板104は、下面の左右端に切欠きのある略平板形状であり、中間板102より端部に近い側に設けられている。

それぞれのレール28において、中間板102及び104が接続される箇所の略中間には、孔106が設けられている。それぞれの孔106には、支軸108の両端部が挿入される。支軸108の両端部は、直径がやや細い段差部110を有し、この段差部110にはそれぞれベアリング112が嵌められる。ベアリング112の外周には、従動スプロケット38が止め輪114によって係止されている。段差部110で、ベアリング112とレール28との間には、円筒スペーサ116が設けられており、ベアリング112の位置が設定される。

このような構成により、2つの従動スプロケット38はそれぞれ回転自在であり、環状チェーン30及び33を案内することができる。また、中間板102の高さは従動スプロケット38の直径より小さいので、環状チェーン30、33と中間板102とが干渉することがない。

図9に示すように、2つの水平搬送部16（以下、左側を水平搬送部16aとし、右側を水平搬送部16bとして区別する）は、2つの連結板120及び支柱22によって連結される。すなわち、支柱22の最上部には、左右に突出する支持板22aが設けられており、この支持板22aの一端部と水平搬送部16aの中間板62の下面とがボルト61で締結される。また、支持板22aの他端部と水平搬送部16bの中間板104の下面とがボルト61で締結される。

さらに、水平搬送部 16 a のレール 28 と水平搬送部 16 b のレール 28 とは、互いの端面を接触させた状態で、内側面に連結板 120 を当てて、連結板 120 に設けられたねじ孔を用いてボルト 61 で締結される。さらにまた、ボルト 61 に代えて一部に位置決めピン 61 a を用いて連結を行うと、連結板 120 とレール 28 との位置決めをより正確に行うことができ、レール 28 同士を正確に接合させることができる。結果として、レール 28 の接続部において、上面が段差や隙間のない連続面となり、連結搬送車 12 がスムーズに通過できる。

このように、2つの水平搬送部 16 a、16 b は、2つの連結板 120 及び支柱 22 によって連結される。このときの作業は基本的にボルト 61 の締結及び位置決めピン 61 a の挿入のみであり、簡便に連結させることができる。また、モータ 32、環状チェーン 30、33、モータユニット 82 等を分離する必要がなく、水平搬送部 16 を1つのユニットとして扱うことができる。

次に、勾配搬送部 18 について説明する。

図 1、図 3 及び図 10 に示すように、勾配搬送部 18 は、一部を除き左右対称の上に凸の山型であり、勾配搬送部 18 の中央部の下には人又はフォークリフト等が往来することが可能な高さが確保される。

勾配搬送部 18 は、連結搬送車 12 を支えるとともに連結搬送車 12 の搬送される方向を案内するレール 160 と、連結搬送車 12 を搬送する勾配搬送用の環状チェーン（駆動部） 162 と、該環状チェーン 162 の駆動源としてのモータ 164 とを有する。このモータ 164 は、矢印 B 方向の搬送用で勾配搬送用の環状チェーン 162 の専用の駆動源であり、矢印 A 方向の搬送用で勾配搬送用の環状チェーン 163（図 11 参照）の駆動源としては別のモータ 165 が使用される。すなわち、モータ 164 と環状チェーン 162 との連結箇所、及びモータ 165 と環状チェーン 163 との連結箇所はそれぞれ図 7 に示す傘歯車機構 34 と類似の構造であり、第 1 従動傘歯車 72 又は第 2 従動傘歯車 74 に相当する傘歯車のいずれか一方が省かれた構造となっている。

レール 160 は、水平搬送部 16 におけるレール 28 と同じ幅 d（図 16 参照）及び高さ h（図 17 参照）に設定されている。レール 28 とレール 160 は、

連結板 120 によって連結されている。この連結板 120 は、水平搬送部 16 同士を連結する連結板 120 (図 9 参照) と同じ部材である。

図 11 に示すように、幅方向において環状チェーン 30 と環状チェーン 162 との位置が異なり、環状チェーン 162 は環状チェーン 30 より幅 w 内側に設定されている。

図 10 に戻り、レール 160 のうち、登り勾配の傾斜導入部 160a は、中央に向かって上り勾配の比較的小さい円弧形状であり、水平搬送部 16 のレール 28 の端部と連続するように接続されている。レール 160 の中央部 160b は、上に凸の比較的大きい円弧形状である。傾斜導入部 160a と中央部 160b は、傾斜値が一定で登り傾斜の一定傾斜部 160c で接続されている。レール 160 は左右対称の形状であり、中央部 160b は、傾斜値が一定で下り勾配の一定傾斜部 160d と接続されている。一定傾斜部 160d は、比較的小さい円弧形状の傾斜導入部 160e と接続されている。傾斜導入部 160a 及び 160e は同形状であり、一定傾斜部 160c 及び 160d は同形状である。

勾配搬送部 18 は、モータ 164 に連結した駆動傘歯車と、該駆動傘歯車の作用によって環状チェーン 162 を循環駆動する駆動スプロケット (勾配搬送駆動スプロケット) 170 と、環状チェーン 162 の循環駆動に対応して従動回転する従動スプロケット (勾配搬送従動スプロケット) 172 とを有する。中心線 C (図 2 参照) の位置から見た場合、駆動スプロケット 170 は環状チェーン 162 を時計方向に回転させて、連結搬送車 12 を矢印 B 方向に搬送する。駆動スプロケット 170 は傾斜導入部 160e と一定傾斜部 160d の接続部分近傍に設けられている。従動スプロケット 172 は傾斜導入部 160a と一定傾斜部 160c の接続部分近傍に設けられている。

モータ 164 の回転軸は搬送方向に対して垂直に設定されており、このモータ 164 の回転軸の回転は、回転軸が 90° 変換され、鉛直面上における回転となる。従って駆動スプロケット 170 及び従動スプロケット 172 は鉛直面上で回転する。

さらに、勾配搬送部 18 は、環状チェーン 162 の上側部分のチェーンローラ

162a（図11参照）を下から支える勾配部上ガイド（勾配部ガイド）174と、環状チェーン162の下側部分のチェーンローラ162aを下から支える勾配部下ガイド（勾配部ガイド）176とを有する。

5 勾配部上ガイド174及び勾配部下ガイド176は、それぞれレール160の上面及び下面にほぼ沿った形状であり、環状チェーン162は、勾配部上ガイド174及び勾配部下ガイド176に案内されて山型に循環動作する。

10 従動スプロケット172における環状チェーン162を送出する送出部172aは、レール160の上面高さよりやや下面側に位置しており、レール160のほぼ上面に沿って進入する横歯スプロケット246（後述する）がスムーズに導入される。

従動スプロケット172の軸心の位置は、テンション機構178によって移動調整が可能であり、環状チェーン162の弛み又は張力を調整することができる。

15 勾配搬送部18における下り勾配部には、カム板（降下カム板）180が設けられている。カム板180は、搬送方向に沿って延在している。カム板180の下面は、搬送方向に向かって斜め下に変位するように延在する傾斜面180aと、傾斜面180aから連続していてレール160と平行の平行面180bとからなる。なお、図1及び図10に示すカム板181は、カム板180と同形状のものであり、連結搬送車12の矢印A方向への搬送時に使用される。

20 また、水平搬送部16と勾配搬送部18との接続は、水平搬送部16同士の接続（図9参照）と同様に行われる。すなわち、水平搬送部16のレール28と勾配搬送部18のレール160とを連結板120（図3参照）で接続し、さらに支柱22によって下から固定して支持すればよい。

25 さらに、水平搬送部16と方向反転部20（図1及び図2参照）との接続、並びに、方向反転部20と勾配搬送部18との接続についても同様に行うことができる。

次に、方向反転部20について説明する。

図12及び図13に示すように、方向反転部20は、回転軸370と、ねじ372a、372bを介して該回転軸370にそれぞれ連結され、該回転軸370

が回転動作することに伴って回転する第1ディスク部材374及び第2ディスク部材376を有し、これら第1ディスク部材374及び第2ディスク部材376の側周壁部には、リング378（図13参照）が装着されている。

この方向反転部20には、往路用チェーン330及び復路用チェーン332が配設されており、これらは、図1に示すモータ32bの作用によって、水平搬送部16における環状チェーン30及び33と同様に周回動作する。連結搬送車12は、チェーン33から往路用チェーン330に移るように搬送され、方向反転部20に進入する。また方向反転部20で方向を反転した連結搬送車12は、復路用チェーン332から環状チェーン30に移るように搬送される。

ここで、方向反転部20には、連結搬送車12を水平搬送部16から第1ディスク部材374及び第2ディスク部材376へ、又は、第1ディスク部材374及び第2ディスク部材376から水平搬送部16へと搬送するための補助走行機構390が配設されている。

この補助走行機構390は、往路用チェーン330が巻回された反転部第1従動スプロケット392と、復路用チェーン332が巻回された反転部第2従動スプロケット394と、これら反転部第1従動スプロケット392及び反転部第2従動スプロケット394に連動して回転動作する小スプロケット396と、前記回転軸370に嵌合された大スプロケット398と、小スプロケット396と大スプロケット398に掛架されたチェーン400とを有する。該チェーン400は、テンショナとしての歯車418によって張力の調整が可能である。

図13に示すように、方向反転部20及び補助走行機構390は、支柱22上に設置された架台402に組み込まれている。この架台402には、前記小スプロケット396が装着された回転軸404が鉛直方向に延在するように軸止されている。

図12及び図14に示すように、回転軸404の先端部には、反転部主傘歯車406が嵌合されている。この反転部主傘歯車406は、反転部従傘歯車408に嚙合されている。

反転部従傘歯車408には貫通孔が設けられており、該貫通孔には、その一端

部が突出するように軸部材 4 1 0 が通されている。反転部第 2 従動スプロケット 3 9 4 は、この突出した一端部に嵌合されており、一方、軸部材 4 1 0 の他端部には、前記反転部第 1 従動スプロケット 3 9 2 が嵌合されている。したがって、モータ 3 2 b の作用によって方向反転部 2 0 の駆動スプロケット 3 6 b (図 1 参
5 照) が回転動作した際、往路用チェーン 3 3 0 (図 1 2 及び図 1 4 参照) が周回動作することに追従して反転部第 1 従動スプロケット 3 9 2 が回転動作すると、反転部主傘歯車 4 0 6 及び反転部従傘歯車 4 0 8 が回転動作し、最終的に、反転部第 2 従動スプロケット 3 9 4、回転軸 4 0 4 及び小スプロケット 3 9 6 が回転動作する。

10 これに伴って回転軸 3 7 0 に嵌合された大スプロケット 3 9 8 が回転動作し、第 1 ディスク部材 3 7 4 及び第 2 ディスク部材 3 7 6 が回転動作する。

なお、図 1 2 においては、補助走行機構 3 9 0 を露呈して示しているが、実際には、該補助走行機構 3 9 0 は前記カバー 2 4 によって囲まれている。

図 1 2 及び図 1 5 に示すように、第 1 ディスク部材 3 7 4 の周囲には、該第 1
15 ディスク部材 3 7 4 とともに上部ローラ 2 3 2 を挟んで支持するための第 1 案内部材 4 1 2 が配設されている。すなわち、第 1 案内部材 4 1 2 の湾曲部は、上部ローラ 2 3 2 が進入可能な間隔で第 1 ディスク部材 3 7 4 の側周壁部から離間して該側周壁部を囲んでいる。また、第 1 案内部材 4 1 2 の長尺な直線部の内側には、往路用の第 2 案内部材 4 1 4 と、復路用の第 3 案内部材 4 1 6 とが配設され
20 ている。これら第 1 ~ 第 3 案内部材 4 1 2、4 1 4、4 1 6 は、架台 4 0 2 (図 1 3 及び図 1 4 参照) によって支持されている。

以上の構成は、第 2 ディスク部材 3 7 6 の周囲においても同様であり、したがって、同一の構成要素には同一の参照符号を付してその詳細な説明を省略する。

次に、連結搬送車 1 2 について説明する。

25 図 1 に示すように、連結搬送車 1 2 は、搬送方向から順に 4 つの搬送車、つまり、第 1 搬送車 2 0 0、第 2 搬送車 2 0 2、第 3 搬送車 2 0 4 及び第 4 搬送車 2 0 6 と、第 1 ~ 第 4 搬送車 2 0 0、2 0 2、2 0 4、2 0 6 のそれぞれの間を連結する 3 つの連結バー (連結部) 2 0 8 とからなる。このように、連結搬送車 1

2を複数の搬送車で構成することにより、搬送車の数に応じてワークの積載数を増やすことができる。搬送車の数は、ワークの積載数に応じて適宜増減してもよい。

図16～図18に示すように、第1搬送車200は、基本部分であるベースプレート210と、該ベースプレート210の外側に設けられ、コネクティングロッド1などのワークを着脱する着脱機構部214と、レール28（又はレール160）の上面に当接しながら搬送方向に転がり可能な2つの上部ローラ216と、2つの上部ローラ216のそれぞれの鉛直下方（水平搬送時）に設けられ、レール160の下面に当接しながら搬送方向に転がり可能な2つの下部ローラ218とを有する。このうち、先ず、第1搬送車200の基本的な構成について説明し、着脱機構部214については後述する。

第1搬送車200は、ベースプレート210にアンダープレート1052及びアッパープレート1054が連結されることによって構成された本体1056を有する。このうち、ベースプレート210は、主部1058と、該主部1058から略垂直に屈曲した下水平部1060及び上水平部1062とを有する。

また、アンダープレート1052は、鉛直下方に垂下した下舌片1064、該下舌片1064に対し垂直に屈曲するとともに前記主面に指向して延在する水平部1066、該水平部1066から垂直に立ち上がった上舌片1068を有し、一方、アッパープレート1054は、底部1070、該底部1070から垂直に立ち上がった後垂直端部1072及び前垂直端部1073を有する。そして、ベースプレート210における主部1058の一端面には、アンダープレート1052の上舌片1068とアッパープレート1054の後垂直端部1072とが連結されている。

2つの上部ローラ216は、ベースプレート210における比較的上方の部分から内側に延在する前方軸220及び後方軸222（図19参照）にそれぞれ軸支されている。2つの下部ローラ218は、ベースプレート210における比較的下方の部分から内側に延在する2つの下方軸224にそれぞれ軸支されている。

また、第1搬送車200は、環状チェーン30及び環状チェーン162から駆

動力を受ける駆動力伝達部 226 と、最前部に設けられる衝突緩衝材 228 と、後端部に設けられ、連結バー 208 と接続されるジョイント 230 とを有する。

駆動力伝達部 226 は、上部ローラ 216 とともに前方軸 220 及び後方軸 222 に軸支されている。ジョイント 230 は、連結バー 208 を左右及び上下の
5 任意の方向へ揺動可能なボールジョイント（又はユニバーサルジョイント等）である。ジョイント 230 は、例えば、上下左右の方向に弾性変形可能な弾性体を用いてもよい。このジョイント 230 により、第 1～第 4 搬送車 200、202、204、206 は、勾配搬送部 18 における上下方向の傾動が可能になるとともに、方向反転部 20 の水平面における回動動作が可能になる。

さらに、第 1 搬送車 200 は、ステーション 26 におけるブレーキ操作及び方向反転部 20 における方向反転操作で用いられる 2 つの上部ローラ 232 が設けられている。上部ローラ 232 の鉛直下方には 2 つの下部ローラ 234 が設けられ、該下部ローラ 234 は方向反転部 20 における方向反転操作で用いられる。
15 ベースプレート 210 の内側面には、ステーション 26 の停止機構 2010 で用いられるストッパ 238（図 34 参照）が設けられている。

図 19 に示すように、駆動力伝達部 226 は、2 枚の平行な横長板 240a、240b が上面板 240c で接続された枠体 240 と、横長板 240a 及び 240b との隙間に下から嵌合するチェーン押圧板（受動部）242 と、枠体 240 に対してチェーン押圧板 242 を下方へ押し下げる 2 つのスプリング 244 と、
20 枠体 240 の内側（図 19 における手前側）に接して設けられる横歯スプロケット（受動スプロケット）246 とを有する。

チェーン押圧板 242 の下面は、前後両側が円弧状となっており、前面及び後面と連続した滑らかな面となっている。チェーン押圧板 242 の上面には、幅方向に横断する 2 つの U 字溝 242a が形成されており、この 2 つの U 字溝 242a にはベースプレート 210 の前方軸 220 及び後方軸 222 が嵌められる。また、2 つの U 字溝 242a の間には 2 つの有底の穴 242b が設けられている。
25 2 つの穴 242b のそれぞれの直径はスプリング 244 の直径よりやや大きい。2 つの穴 242b の深さはスプリング 244 の自然長（外力がない状態における

長さをいう)より浅い。チェーン押圧板242の側面におけるほぼ中央には、幅方向に横断するやや縦長の長孔242cが設けられている。チェーン押圧板242の幅は、環状チェーン30のチェーンローラ30aの幅d(図16参照)よりやや狭い幅に設定されている。

- 5 枠体240の2つの横長板240a、240bには、前方軸220が嵌合する孔240dと、後方軸222が嵌合する孔240eとが設けられている。また、2つの横長板240a、240bにおけるほぼ中央には、抜け止めピン248が固定される小孔240fが設けられている。抜け止めピン248は、2つの小孔240fと、その間に配置されるチェーン押圧板242の長孔242cとに嵌合し、チェーン押圧板242は、長孔242cと抜け止めピン248とのそれぞれの縦方向における寸法差に応じて上下動が可能になる。

2つの横長板240a及び240bのうち、内側(図19における手前側)の横長板240aの側面で、小孔240fと孔240dとの間には、固定ピン250が嵌合する小穴240gが設けられている。

- 15 横歯スプロケット246の側面におけるやや前方部には前方軸220が嵌合する孔246aが設けられ、やや後方部には固定ピン250が嵌合する小孔246bが設けられている。

- 20 駆動力伝達部226を組み立てる際には、まず、チェーン押圧板242の2つの穴242bにそれぞれスプリング244を挿入する。次に、小孔240fと長孔242cの位置が合うように、チェーン押圧板242を枠体240に嵌める。このとき、スプリング244の上面が枠体240の上面板の下面に当接するので、スプリング244を圧縮させながらチェーン押圧板242を枠体240に嵌める。チェーン押圧板242を枠体240に嵌めた後、スプリング244を圧縮させたまま、抜け止めピン248を小孔240f及び長孔242cに通す。抜け止めピン248と小孔240fとは圧入されて固定される。チェーン押圧板242と枠体240とを嵌め合わせる力を開放すると、チェーン押圧板242は、スプリング244の弾発力によって枠体240に対して下方に押し下げられ、長孔242cと抜け止めピン248の縦方向の寸法差に応じて下方へ変位する。このとき、

孔 2 4 0 d、2 4 0 e の位置と U 字溝 2 4 2 a の位置が整合している。

次に、前方軸 2 2 0 及び後方軸 2 2 2 にそれぞれ上部ローラ 2 1 6 とスペーサ 2 5 2 とを嵌合した後、枠体 2 4 0 の孔 2 4 0 d、2 4 0 e 及びチェーン押圧板 2 4 2 の U 字溝 2 4 2 a を嵌合させる。前方軸 2 2 0 には、さらに横歯スプロケット 2 4 6 の孔 2 4 6 a を嵌合させる。また、横歯スプロケット 2 4 6 の小孔 2 4 6 b と横長板 2 4 0 a の小孔 2 4 0 f とが合わされて形成される孔に固定ピン 2 5 0 を圧入する。

次いで、2 つのボルト 2 5 4 を前方軸 2 2 0 及び後方軸 2 2 2 のそれぞれの先端に設けられたねじ穴 2 2 0 a、2 2 2 a に螺合させて固定する。

駆動力伝達部 2 2 6 はこのようにして組み立てられ、ベースプレート 2 1 0 から延在する前方軸 2 2 0 及び後方軸 2 2 2 に固定される。なお、駆動力伝達部 2 2 6 における横歯スプロケット 2 4 6 とチェーン押圧板 2 4 2 との幅は、幅 w に設定されている。この幅 w は、環状チェーン 3 0 と環状チェーン 1 6 2 との幅方向における配置差の幅 w (図 1 1 及び図 1 8 参照) と同じである。

連結搬送車 1 2 を水平搬送部 1 6 に取り付けると、駆動力伝達部 2 2 6 におけるチェーン押圧板 2 4 2 の下面は環状チェーン 3 0 のチェーンローラ 3 0 a に当接する。スプリング 2 4 4 はやや圧縮され、チェーン押圧板 2 4 2 と水平部上ガイド 4 0 とにより環状チェーン 3 0 のチェーンローラ 3 0 a を挟み込む。環状チェーン 3 0 が循環駆動されると、チェーンローラ 3 0 a は水平部上ガイド 4 0 の上面を転がる。チェーン押圧板 2 4 2 はチェーンローラ 3 0 a の上面から力を受け、所謂、ころの原理で移動する。このようにして連結搬送車 1 2 は搬送されることになる。このとき、水平部上ガイド 4 0 の上面を基準にすると、環状チェーン 3 0 の速度はチェーンローラ 3 0 a の半径に対応し、チェーン押圧板 2 4 2 の速度はチェーンローラ 3 0 a の直径に対応する。従って、半径と直径との比から、チェーン押圧板 2 4 2 の速度、つまり連結搬送車 1 2 の速度は、環状チェーン 3 0 の速度の 2 倍となる。

また、勾配搬送部 1 8 においては、横歯スプロケット 2 4 6 と環状チェーン 1 6 2 とが噛み合うことにより連結搬送車 1 2 は、環状チェーン 1 6 2 によって搬

送される。

さらに、水平搬送部 1 6 及び勾配搬送部 1 8 の両方において、上部ローラ 2 1 6 と下部ローラ 2 1 8 によりレール 2 8 (又はレール 1 6 0) を挟み込んでいるので、連結搬送車 1 2 は、レール 2 8 (又はレール 1 6 0) に確実に保持される。

5 図 2 0 に示すように、第 2 搬送車 2 0 2 及び第 3 搬送車 2 0 4 は、第 1 搬送車 2 0 0 とほぼ同様の構造であり、第 1 搬送車 2 0 0 と比較して、衝突緩衝材 2 2 8 及び横歯スプロケット 2 4 6 が存在しない点及びストッパ 2 3 8 がない点で異なる。第 2 搬送車 2 0 2 及び第 3 搬送車 2 0 4 の先頭部分には、衝突緩衝材 2 2 8 の代わりにジョイント 2 3 0 が設けられている。このジョイント 2 3 0 は、後
10 端部に設けられているものと同じであり、連結バー 2 0 8 と接続されている。第 1 搬送車 2 0 0 と同構造の部分については同符号を付して、その詳細な説明を省略する。

図 2 1 及び図 2 2 に示すように、第 4 搬送車 2 0 6 は、第 1 搬送車 2 0 0 とほぼ同様の構造である。第 4 搬送車 2 0 6 は、衝突緩衝材 2 2 8 が後方に設けられて
15 いること、ジョイント 2 3 0 が前方に設けられていること、駆動力伝達部 2 2 6 の代わりに駆動力伝達部 2 5 6 が設けられていること及びストッパ 2 3 8 がないということにおいて第 1 搬送車 2 0 0 と異なる。第 1 搬送車 2 0 0 と同構造の部分については同符号を付して、その詳細な説明を省略する。

次に、第 4 搬送車 2 0 6 に設けられる駆動力伝達部 2 5 6 について説明する。

20 図 2 3 に示すように、駆動力伝達部 2 5 6 は、前方がやや厚肉の横長板 2 5 8 と、横長板 2 5 8 の内側 (図 2 3 における手前側) に設けられ、前方軸 2 2 0 に軸支される揺動板 2 6 0 と、横長板 2 5 8 に対して揺動板 2 6 0 を上方に押圧するスプリング 2 6 2 と、揺動板 2 6 0 の後方に設けられた孔 2 6 0 a に嵌合する軸 2 6 4 と、該軸 2 6 4 によって揺動板 2 6 0 とともに軸支される小枠体 2 6 6
25 と、揺動板 2 6 0 に対して小枠体 2 6 6 を下方に押圧する 2 つのスプリング (弾性体) 2 6 8 と、前記カム板 5 6 又は 1 8 0 (図 1 参照) によって下方に押圧されるローラ (受圧部) 2 7 0 とを有する。

横長板 2 5 8 には、前方軸 2 2 0 が嵌合する孔 2 5 8 a と、ベースプレート 2

10の後方軸223が嵌合する孔258bとが設けられている。後方軸223は、第1搬送車200における後方軸222（図19参照）に相当する位置に設けられており、後方軸222より短い。孔258bは直径がやや大きい内側の部分とその外側の直径のやや小さい部分とからなり、径方向の段差をもつ。また、横長板258における上面ほぼ中央には、有底の穴258cが設けられている。穴258cの直径はスプリング262の直径よりやや大きく、穴258cの深さはスプリング262の自然長より浅い。

揺動板260には、比較的前方に前方軸220が嵌合する孔260bが設けられ、比較的后方に軸264が嵌合する孔260aが設けられている。孔260aよりやや前方の下面には、幅方向に横断する形状の凹部260cが設けられ、凹部260cの下面には天井面を有する2つの穴260dが設けられている。2つの穴260dにはそれぞれスプリング268が挿入される。2つの穴260dのそれぞれの直径はスプリング268の直径よりやや大きく、2つの穴260dのそれぞれの深さはスプリング268の自然長より浅い。揺動板260の上面ほぼ中央には、横長板258の方向に延在する小板274が2つのビス275によって取り付けられる。

小枠体266は、全長のうち中央より前方が上方向にやや長い2つの側板266aと、2つの側板266aの下部における前方約半分の部分を接続する底板266bと、底板266bの下面内側（図23における手前側）に設けられる横歯スプロケット（受動スプロケット）266cと、底板266bの下面外側に設けられる横歯スプロケット（受動スプロケット）266dとを有する。2つの側板266aは互いに平行に設定されている。横歯スプロケット266c及び266dは互いに平行に設定されており、横歯スプロケット266cと横歯スプロケット266dとの幅は、幅wに設定されている。この幅wは、環状チェーン30と環状チェーン162との幅方向における配置差の幅w（図11参照）と同じである。横歯スプロケット266dは環状チェーン30と噛合する形状であり、横歯スプロケット266cは環状チェーン162と噛合する形状である。

2つの側板266aにおける中央より前方で、上方向にやや長い箇所には、2

つの固定ピン276がそれぞれ圧入される2つの小孔266eが設けられている。固定ピン276は、揺動板260と小枠体266とが組み合わされた状態で圧入され、揺動板260の上面を通り2つの側板266aを接続するように設定される。

- 5 駆動力伝達部256を組み立てる際には、まず、前方軸220及び後方軸223にそれぞれ上部ローラ216とスペーサ277とを嵌合した後、横長板258の孔258a、258bを嵌合させる。ボルト278を後方軸223の先端に設けられたねじ穴223aに螺合させて固定する。ボルト278の頭部は、孔258bのうち直径の比較的大きい部分に収まるので、ボルト278の頭部が横長板
10 258の側面に突出することがない。このボルト278には六角穴付きボルトなどを用いるとよい。

- 次に、揺動板260の2つの穴260dにスプリング268をそれぞれ挿入した後、小枠体266の底板266bを凹部260cに嵌め込む。このとき、スプリング268の下面が小枠体266の底板266bの上面に当接するので、スプリング268を圧縮させながら小枠体266を揺動板260に嵌め込む。小枠体
15 266を揺動板260に嵌めた後、スプリング268を圧縮させたまま固定ピン276を小孔266eに通して圧入する。固定ピン276は、揺動板260の上面を通り2つの側板266aを接続するように設定される。

- 次いで、スプリング268を圧縮させたまま、揺動板260の孔260aと小
20 枠体266の孔266fとを合わせ、孔260aと孔266fとが並んで形成される孔に軸264を嵌合させる。このとき、軸264には予めローラ270を嵌合しておき、ローラ270が小枠体266の内側に配置されるようにする。

- 小枠体266と揺動板260とを嵌め合わせる力を開放すると、小枠体266は、スプリング268の弾発力によって揺動板260に対して下方に押し下げられ、固定ピン276が揺動板260の上面に当接する位置まで、軸264を中心
25 として揺動する。

さらに、ピス275によって小板274を揺動板260の上面に取り付けるとともに横長板258の穴258cにスプリング262を挿入した後、揺動板26

0の孔260bに前方軸220を挿入する。小板274の下面は、スプリング262によって弾性的に支えられるので、横長板258と揺動板260とは非平行になり、揺動板260は後方へ向かってやや登り勾配に設定される。

次に、ボルト280を前方軸220の先端に設けられたねじ穴220aに螺合させて固定する。

このようにして駆動力伝達部256は組み立てられ、ベースプレート210から延在する前方軸220及び後方軸223に固定される。

連結搬送車12を搬送部14に取り付けると、水平の搬送時においては、駆動力伝達部256は環状チェーン30と接触することがなく、従って駆動力も受けない。つまり、後述するように、ローラ270がカム板56又は180によって押圧されていない場合、駆動力伝達部256を有する第4搬送車206は、自走せず第3搬送車204によって連結バー208を介して牽引されることになる。

次に、第1～第4搬送車200、202、204、206の着脱機構部214について、図16、及び図25～図31を参照しながら説明する。

図25において、ステーション26における支柱1022同士の間には、エアシリンダ1024、1024が配置されている。後述するように、各エアシリンダ1024は、連結搬送車12に成形品を搭載する際に駆動される。

図16に示すように、エアシリンダ1024を構成するロッド1026の上端大径部1028には、その一部を切り欠くことによって、下方に向かうに従い、該上端大径部1028の直径方向内側に指向して傾斜する傾斜部1030が設けられている。また、シリンダチューブ1032の上端面には、突起部1034が突出形成されている。

エアシリンダ1024には、第1ロック機構1036が併設されている。この第1ロック機構1036は、突出上端部が設けられたフック1038と、前記ロッド1026の上端大径部1028に設けられた傾斜部1030に沿って滑動するベアリングローラ1040とを有する。

フック1038には貫通孔が設けられており、該貫通孔には、ボルト1042が通されている。このボルト1042は、前記突起部1034のねじ穴に螺合さ

れている。また、ボルト1042の胴体部はスプリング1044に通されており、該スプリング1044の一端はフック1038に着座する一方で、他端はボルト1042の頭部下端面に当接している。

ベアリングローラ1040は、フック1038に取り付けられた支持部材1046に回転可能に軸止されている。後述するように、このベアリングローラ1040が傾斜部1030に沿って滑動することに伴い、スプリング1044の作用によってフック1038が傾動する。

また、前記のとおり、第1搬送車200（図16参照）は、ベースプレート210にアンダープレート1052及びアッパープレート1054が連結されることによって構成された本体1056を有し、ベースプレート210は、主部1058と、該主部1058から略垂直に屈曲した下水平部1060及び上水平部1062とを有する。

図16に示すように、断面略L字状の前記係止部材1074は、前記フック1038の上端突出部に指向して延在する水平係止部1082と、該水平係止部1082から垂直に立ち上がった壁部1084とを有する。該係止部材1074は、図示しないボルトがアンダープレート1052の下舌片1064を貫通して該壁部1084に螺合されることによって、下舌片1064に固定されている。なお、第1ポケット部1076a及び第2ポケット部1076bは、下端部が鋭角な鋭角板が4枚傾斜された状態で下舌片1064に取り付けられることによって構成されている。

また、アンダープレート1052の水平部1066には、第1ロッド1086が通されている。この第1ロッド1086の上端部は、アッパープレート1054の底部1070を貫通している。該第1ロッド1086の胴体部には大径部1088が設けられており、該大径部1088よりも下方の胴体部には、該胴体部の一部を切り欠くことによって凹部1090が形成されている。

胴体部において、大径部1088よりも上方は、スプリング1092によって囲まれている。すなわち、スプリング1092は、大径部1088と底部1070の下端面とで保持されており、大径部1088を底部1070から離間する方

向に常時押圧している。このため、第1ロッド1086は、図16及び図26～図27における下方に常時押圧されている。

アンダープレート1052の水平部1066には、第1クランプ機構1078aを構成する基盤1094が連結されており、該基盤1094には、2個のクランプ1096a、1096bが回動自在に軸止されている。このうち、外側に配置されたクランプ1096aにはアーム部材1098の一端部が連結されており、球状に形成された該アーム部材1098の他端部は、前記第1ロッド1086の凹部1090内に収容されている。各クランプ1096a、1096bは、爪形状である。

両クランプ1096a、1096bの基端部には歯形部（図示せず）がそれぞれ設けられており、両歯形部同士は互いに噛合している。一方の歯形部が時計方向に回動する場合、残る一方の歯形部は反時計方向に回動する。

アンダープレート1052の水平部1066からアッププレート1054の底部1070にかけては、略中央部に、第2ロッド1100が通されている。この第2ロッド1100の胴体部にも大径部1102が設けられており、該大径部1102には、その一部を切り欠くことによって凹部1104が形成されている。

なお、前記第1ロッド1086及び第2ロッド1100の下端部は、エアシリンダ1024を構成する前記ロッド1026の上端大径部1028の上方に位置している。

第1ホールド機構1080aは、外側可動板1106及び内側可動板1108を有する。これら外側可動板1106及び内側可動板1108には、ボルト1110、1112によって押圧ロッド1114、1116がそれぞれ固定されており、図28に示すように、該押圧ロッド1114、1116には歯部1117a、1117bが設けられている。この歯部1117a、1117bは、ピニオン1118に噛合されている。すなわち、押圧ロッド1114、1116は、ラック・ピニオン機構1119を介して互いに連結されており、該ラック・ピニオン機構1119の作用によって互いに連動する。これに追従して、外側可動板1106、内側可動板1108が互いに接近又は離間動作する。

外側可動板 1106 及び内側可動板 1108 には、貫通孔 1120、1122 がそれぞれ設けられている（図 26 参照）。外側可動板 1106、内側可動板 1108 が互いに最も接近した位置となる際、押圧ロッド 1114 が内側可動板 1108 の貫通孔 1122 から突出するとともに、押圧ロッド 1116 が外側可動板 1106 の貫通孔 1120 から突出する。

なお、内側可動板 1108 には、切り込み部 1124 が設けられている。また、本体 1056 を構成するアッププレート 1054 の前垂直端部 1073 には、コネクティングロッド 1 の第 2 端部 5 に当接支持して該第 2 端部 5 を位置決めする第 2 端部位置決め部材 1126 が設置されている。

第 2 クランプ機構 1078b は第 1 クランプ機構 1078a と同様に構成されている。第 2 ホールド機構 1080b は第 1 ホールド機構 1080a と同様に構成されている。第 2 クランプ機構 1078b について、第 1 クランプ機構 1078a と同一の構成要素には同一の参照符号を付し、その詳細な説明を省略する。

前記第 2 ロッド 1100 の凹部 1104 には、略 L 字状の第 1 L 字型アーム部材 1128a 及び第 2 L 字型アーム部材 1128b の一端部が収容保持されている。これら第 1 L 字型アーム部材 1128a 及び第 2 L 字型アーム部材 1128b の各屈曲部はピン 1129a、1129b で回動自在に軸止されており、したがって、該第 1 L 字型アーム部材 1128a 及び第 2 L 字型アーム部材 1128b は、屈曲部を支点として回動可能である。

第 1 L 字型アーム部材 1128a の他端部は、第 1 ホールド機構 1080a の押圧ロッド 1114 の内側端部に当接しており、一方、第 2 L 字型アーム部材 1128b の他端部は、第 2 ホールド機構 1080b の押圧ロッド 1114 の内側端部に当接している。

また、図 26 及び図 27 に示すように、各外側可動板 1106、1106 には、図示しないピンによって各内側可動板 1108、1108 に固定されたガイドバー 1130a が通されている。そして、各内側可動板 1108、1108 から突出した前記ピンの頭部にはカバー部材 1132、1132 がそれぞれ嵌着されており、これらのカバー部材 1132、1132 はスプリング 1134 の内部に収

容されている。このスプリング 1 1 3 4 の各端部は、両内側可動板 1 1 0 8、1 1 0 8 にそれぞれ当接している。一方、各内側可動板 1 1 0 8、1 1 0 8 には、ピン 1 1 3 7 (図 2 6 参照) によって各外側可動板 1 1 0 6、1 1 0 6 に固定されたガイドバー 1 1 3 0 b が通される。

- 5 次、連結搬送車 1 2 をステーション 2 6 において停止させる停止機構 2 0 1 0 について、図 3 2 ~ 図 3 7 を参照しながら説明する。

図 3 2 ~ 図 3 4 に示すように、前記停止機構 2 0 1 0 は、連結搬送車 1 2 に設けられた前記上部ローラ 2 3 2 の他、第 1 アーム部材 2 1 0 0 及び第 2 アーム部材 2 1 0 2 と、弾発部材としてのスプリング 2 1 0 4 と、変位機構としてのエア
10 シリンダ 2 1 0 6 と、第 2 ロック機構 2 1 0 8 とを有し、第 1 アーム部材 2 1 0 0 と第 2 アーム部材 2 1 0 2 とが所定間隔で離間することによって、両アーム部材 2 1 0 0、2 1 0 2 の間に前記上部ローラ 2 3 2 が進入する進入路 2 1 1 0 が設けられている。なお、第 1 搬送車 2 0 0 に設けられた前記ストッパ 2 3 8 は、前記第 2 ロック機構 2 1 0 8 を構成する。該第 2 ロック機構 2 1 0 8 は、前記の
15 第 1 ロック機構 1 0 3 6 (図 3 0 参照) とは構成が異なる。

以下、復路側を例として説明する。また、説明の便宜上、往路用及び復路用の各レール 2 8 をそれぞれレール 2 8 a 及びレール 2 8 b と表して区別する。

第 1 アーム部材 2 1 0 0 及び第 2 アーム部材 2 1 0 2 は、往路用のレール 2 8 a 及び復路用のレール 2 8 b に連結された第 1 支持板 2 1 1 2 及び第 2 支持板 2
20 1 1 4 の水平部に装着されている。なお、両支持板 2 1 1 2、2 1 1 4 は、レール 2 8 a から復路用のレール 2 8 a に橋架された中間板 2 1 1 6 に設けられている。

具体的には、第 1 アーム部材 2 1 0 0 及び第 2 アーム部材 2 1 0 2 の一端部は、ボルト 2 1 1 8 a、2 1 1 8 b を介して第 1 支持板 2 1 1 2 の水平部に軸止され
25 ている (図 3 4 参照)。一方、第 2 支持板 2 1 1 4 の水平部には長穴 2 1 1 9 a、2 1 1 9 b が設けられており、該長穴 2 1 1 9 a、2 1 1 9 b を通されたボルト 2 1 2 0 a、2 1 2 0 b は、第 1 アーム部材 2 1 0 0 及び第 2 アーム部材 2 1 0 2 の胴体部に螺合されている。

図35に示すように、第1アーム部材2100の胴体部において、第2アーム部材2102に臨む面には凹部2122が形成されており、同様に、第2アーム部材2102の胴体部における第1アーム部材2100に臨む面にも凹部2124が形成されている。また、第1アーム部材2100及び第2アーム部材2102の先端部同士の間隔は、上部ローラ232の直径に比して小さく設定されている。

第1アーム部材2100と第2アーム部材2102とがこのように構成されることにより、上部ローラ232が進入を開始する幅狭部2126と、該幅狭部2126に比して幅広の幅広部2128とが進入路2110に設けられるとともに、上部ローラ232を支持する支持部2130が第1アーム部材2100及び第2アーム部材2102の先端部に設けられる。なお、第1アーム部材2100の先端部には、第2アーム部材2102から離間する方向に指向して舌片2132が突出している。

ここで、第1アーム部材2100と第2アーム部材2102とが最も接近した位置にある場合、幅狭部2126の間隔は、上部ローラ232の進行方向に沿って徐々に狭小化している。そして、幅狭部2126の略中央部では、該幅狭部2126の間隔は、上部ローラ232の直径に比して小さく設定されている。なお、この際、幅広部2128の間隔は、上部ローラ232の直径と略同等である。

第1アーム部材2100及び第2アーム部材2102の各胴体部において、第1支持板2112と第2支持板2114との間に位置する部位には、第1ストッパ柱状部材2134及び第2ストッパ柱状部材2136がそれぞれ接合されている。このうち、第1ストッパ柱状部材2134に設けられたボルト穴には、ストッパボルト2138が螺合されている。

スプリング2104の各端部は、前記ボルト2120a、2120bにそれぞれ係止されている。これにより、第1アーム部材2100と第2アーム部材2102とは、スプリング2104が収縮する方向、つまり、前記ボルト2118a、2118bを支点として互いに接近する方向に常時押圧される。なお、第1ストッパ柱状部材2134と第2ストッパ柱状部材2136との離間距離、すなわち、

進入路 2 1 1 0 の間隔は、ストッパボルト 2 1 3 8 の頭部先端面が第 2 ストッパ柱状部材 2 1 3 6 に当接することによって確保される。

エアシリンダ 2 1 0 6 のシリンダチューブ 2 1 4 0 は、ボルト 2 1 4 1 を介して前記舌片 2 1 3 2 上に位置決め固定されている。さらに、該エアシリンダ 2 1 0 6 のピストンロッド 2 1 4 2 の先端面は、ボルト 2 1 4 3 を介して第 2 アーム部材 2 1 0 2 の先端部に位置決め固定されたピストンロッド受部材 2 1 4 4 の一側面に当接している。

前記第 2 ロック機構 2 1 0 8 は、連結搬送車 1 2 に設けられた前記ストッパ 2 3 8 (図 3 4 参照) の他、レール 2 8 a (図 3 2 参照) に取り付けられたシリンダ 2 1 5 0 (図 3 4 参照) と、フック 2 1 5 2 と、該フック 2 1 5 2 を支持するフック支持部材 2 1 5 4 とを有する。このうち、シリンダ 2 1 5 0 のピストンロッド 2 1 5 6 には四角柱状の柱状部材 2 1 5 8 が連結されており、該柱状部材 2 1 5 8 の先端部には、切欠溝 2 1 6 0 が設けられている。また、柱状部材 2 1 5 8 には、切欠溝 2 1 6 0 に連通する長穴 2 1 6 2 が形成されている。

前記切欠溝 2 1 6 0 に挿入されたフック 2 1 5 2 の一端部は、長穴 2 1 6 2 に挿入された軸部材 2 1 6 4 によって柱状部材 2 1 5 8 に連結されている。また、該フック 2 1 5 2 の胴体部は、フック支持部材 2 1 5 4 の長手方向側壁部に設けられた切欠溝 2 1 6 6 内に挿入され、かつ連結軸 2 1 6 8 によってフック支持部材 2 1 5 4 に連結されている。

このフック 2 1 5 2 は、ピストンロッド 2 1 5 6 の進退動作に伴って傾動し、第 1 搬送車 2 0 0 に設けられた前記ストッパ 2 3 8 に係止される。

次に、このように構成される搬送システム 1 0 における各部の動作、作用について順に説明する。まず、連結搬送車 1 2 が水平搬送部 1 6 a から水平搬送部 1 6 b へ移る手順について図 2 4 を参照しながら説明する。

水平搬送部 1 6 のモータ 3 2 及び勾配搬送部 1 8 のモータ 1 6 4 は、所定速度で回転しており、これらのモータ 3 2 及びモータ 1 6 4 の作用によって、環状チェーン 3 0 は環状駆動される。中心線 C (図 2 参照) の位置から見た場合、環状チェーン 3 0 及び環状チェーン 1 6 2 は時計方向に環状駆動される。

連結搬送車 12 が水平搬送部 16 a に存在するとき、連結搬送車 12 のうち第 1 ～第 3 搬送車 200、202、204 の有するチェーン押圧板 242 の下面は、スプリング 244 によってチェーンローラ 30 a を押圧している（図 16 参照）。環状チェーン 30 のチェーンローラ 30 a は、水平部上ガイド 40 の上面を転がることから、チェーン押圧板 242 は、ころの原理によって水平方向へ搬送される。結果として、第 1 ～第 3 搬送車 200、202、204 は矢印 B 方向へ搬送され、連結バー 208 によって第 3 搬送車 204 に連結された第 4 搬送車 206 は牽引される。

このとき、チェーン押圧板 242 は、環状チェーン 30 のピッチ、つまり、チェーンローラ 30 a 間の相互距離と比較して十分に長いので、チェーン押圧板 242 の下面は、常に複数のチェーンローラ 30 a と接しており、チェーンローラ 30 a と同期する振動が発生しにくい。また、チェーン押圧板 242 の下面は搬送方向の前端部が円弧状となっているので、チェーンローラ 30 a は、チェーン押圧板 242 と水平部上ガイド 40 との隙間に対してスムーズに導入される。

次に、連結搬送車 12 の先頭部、つまり第 1 搬送車 200 が水平搬送部 16 a の端部まで搬送され、環状チェーン 30 から離間する。このとき、第 2 搬送車 202 及び第 3 搬送車 204 のチェーン押圧板 242 は、環状チェーン 30 と接触しているので連結搬送車 12 は搬送が継続される。

第 1 搬送車 200 は、レール 28 に沿って搬送が続けられ、水平搬送部 16 a から水平搬送部 16 b へ移る。このとき、水平搬送部 16 a 及び 16 b のそれぞれのレール 28 の継ぎ目部分は、上面が段差や隙間のない滑らかな面となっているので、第 1 搬送車 200 はスムーズに通過することができ、しかも連結搬送車 12 の搬送速度が低下することがない。

次いで、第 2 搬送車 202 が水平搬送部 16 a から水平搬送部 16 b へ移る。このとき、チェーン押圧板 242 を有する搬送車のうち最後尾の第 4 搬送車 206 が水平搬送部 16 a の端部に達し、環状チェーン 30 から離間する。従って、第 3 搬送車 206 に対して、水平搬送部 16 a から力が供給されないが、このとき、第 1 搬送車 200 及び第 2 搬送車 202 のチェーン押圧板 242 は、水平搬

送部 16b の環状チェーン 30 と接触しているので、連結搬送車 12 は搬送が継続される。

この後、第 3 搬送車 204 及び第 4 搬送車 206 も水平搬送部 16b に移り、水平搬送部 16b 上を連結搬送車 12 が搬送される。

5 連結搬送車 12 が矢印 B 方向へ搬送される場合について説明したが、連結搬送車 12 が矢印 A 方向（図 2 参照）へ搬送される場合も同様である。つまり、図 24 において、連結搬送車 12 の向き、及び環状チェーン 30 の回転方向がそれぞれ逆であるとすれば、矢印 B 方向への搬送と同様に、連結搬送車 12 が矢印 A 方向へスムーズに搬送されることが諒解される。

10 なお、連結搬送車 12 が水平搬送部 16a から水平搬送部 16b へ移る際、ワークの着脱や授受の処理が不要であることはもちろんである。

次に、連結搬送車 12 が、2 つの水平搬送部 16 の間に配置された勾配搬送部 18 を通過する手順について図 3 を参照しながら説明する。

15 連結搬送車 12 の先頭部、つまり第 1 搬送車 200 が勾配搬送部 18 に接近すると、第 4 搬送車 206 のローラ 270 は、カム板 56 の端部下面である傾斜面 56a に当接する。ローラ 270 は、連結搬送車 12 の搬送にともない傾斜面 56a に沿って押し下げられ、平行面 56b に達して押し下げ量が一定に保持される（図 12 参照）。

20 ローラ 270 は、カム板 56 から押圧力を受けることで、駆動力伝達部 256（図 13 参照）のスプリング 262 を圧縮することとなり、揺動板 260 を前方軸 220 を中心に揺動回転させて押し下げる。

揺動板 260 が押し下げられることにより、小枠体 266 も同時に押し下げられ、小枠体 266 の下面に設けられた横歯スプロケット 266d が環状チェーン 30 に嚙合する。

25 ところでこのとき、横歯スプロケット 266d と環状チェーン 30 との歯の位相が一致しているとは限らない。横歯スプロケット 266d と環状チェーン 30 との歯の位相が不一致の場合、横歯スプロケット 266d は、環状チェーン 30 に対してほぼ垂直に接近するので、横歯スプロケット 266d の歯の頂部が環状

チェーン30のチェーンローラ30a上に乗ることになる。この場合、スプリング268が圧縮されるので、横歯スプロケット266dの歯がチェーンローラ30aを無理に押圧することがなく、横歯スプロケット266d、チェーンローラ30a及びカム板56等が破損することがない。

- 5 小枠体266が押し下げられた当初、横歯スプロケット266dと環状チェーン30との歯の位相が不一致であって横歯スプロケット266dがチェーンローラ30aに乗り上げた場合には、その後、連結搬送車12の搬送にともない自然と位相が一致し横歯スプロケット266dが環状チェーン30に噛合する。

- 10 次に、第1搬送車200は、駆動スプロケット36の横を通過し、第1搬送車200のチェーン押圧板242は環状チェーン30から離間する。従って、第1搬送車200は駆動力を受けないこととなり、連結バー208によって第2搬送車202から押し出されて搬送を続ける。この後、第2搬送車202及び第3搬送車204も順次、環状チェーン30から離間し、第4搬送車206によって押し出される。

- 15 この時点で、第4搬送車206の横歯スプロケット266dは環状チェーン30と噛合しているので、第4搬送車206は環状チェーン30から駆動力を受け、第1～第3搬送車200、202、204を押し出して搬送する。

- 20 第1～第3搬送車200、202、204は、傾斜導入部160aに沿って上昇を開始する。このとき、連結搬送車12は、自重に逆らうことになるが、第4搬送車206の横歯スプロケット266dと環状チェーン30とが噛合していることにより、連結搬送車12は確実に傾斜導入部160aを上昇することができる。また、このとき、第1～第4搬送車200、202、204、206はそれぞれ上下に揺動可能なジョイント230を介して接続されていることから、連結搬送車12は傾斜導入部160aに沿って滑らかに搬送される。

- 25 さらに、第1搬送車200は、傾斜導入部160aから一定傾斜部160cに移る。このとき、従動スプロケット172の送出部172a（図3参照）は、レール160の上面よりやや下面側に位置しているので、第1搬送車200の横歯スプロケット246は、環状チェーン162に対して斜めに接近して噛合する。

横歯スプロケット 246 は、環状チェーン 162 に斜めから接近するので、互いの位相は自動的に整合し、横歯スプロケット 246 と環状チェーン 162 とは確実に噛合することができる。

図 3 に示すように、横歯スプロケット 246 と環状チェーン 162 とが噛合するとき（又はその短時間後）、第 4 搬送車 206 のローラ 270 は、カム板 56 の端部を通過し、ローラ 270 はカム板 56 から離間する。ローラ 270、揺動板 260 及び小枠体 266 はカム板 56 から受けていた押圧力から開放され、スプリング 262 の押圧力によって上方に復帰する。これにより、横歯スプロケット 266 d は環状チェーン 30 から離間する。

横歯スプロケット 266 d と環状チェーン 30 とが離間した後、横歯スプロケット 246 が環状チェーン 162 によって引き上げられる。従って、第 2 ～ 第 4 搬送車 202、204、206 は第 1 搬送車 200 によって牽引される。

このとき、連結搬送車 12 は上部ローラ 216 及び下部ローラ 218 によってレール 160 に確実に支えられているので、一定傾斜部 160 c が急傾斜であっても連結搬送車 12 の搬送が可能である。つまり、横歯スプロケット 246、環状チェーン 162、連結バー 208 等が十分な強度を持つとともにモータ 164 が十分な駆動力を持つ場合、一定傾斜部 160 c を水平面に対して直角の方向とすることも可能である。

この後、連結搬送車 12 は、登り勾配の一定傾斜部 160 c 及び中央部 160 b を通り、下り勾配の一定傾斜部 160 d に入る。下り勾配の一定傾斜部 160 d においては、横歯スプロケット 246 と環状チェーン 162 が噛合していることから、連結搬送車 12 の自重による滑落が防止される。

次に、第 1 搬送車 200 が下り勾配の一定傾斜部 160 d と傾斜導入部 160 e との接合部、つまり、勾配部上ガイド 174 の端部に到達する以前に、第 4 搬送車 206 のローラ 270 は、カム板 180 の端部、つまり傾斜面 180 a に当接する。

連結搬送車 12 の進行にともない、ローラ 270 は、カム板 180 の傾斜面 180 a 及び平行面 180 b によって押し下げられる。この際の動作は、前述の動

作、つまりローラ270がカム板56によって押し下げられる動作と同じである。ローラ270が押し下げられると、横歯スプロケット266cは、環状チェーン162と噛合する。この際、横歯スプロケット266cと環状チェーン162との位相が不一致である場合、スプリング268が圧縮されるので、横歯スプロケット266cの歯がチェーンローラ162a（図5参照）を無理に押圧することがなく、横歯スプロケット266c、チェーンローラ162a及びカム板180等が破損することがない。この場合、連結搬送車12の搬送にともない自然と位相が一致し横歯スプロケット266cが環状チェーン162に噛合する。

次いで、第1搬送車200は、駆動スプロケット170の横を通過し、下り勾配の傾斜導入部160eの箇所に入る。このとき、第1搬送車200の横歯スプロケット246は環状チェーン162から離間する。この際、第4搬送車206の横歯スプロケット266cが環状チェーン162と噛合しているのので、連結搬送車12の滑落が防止される。

なお、モータ164のギヤ減速部（図示せず）に、ワンウェイクラッチを設けることにより、不慮の電源遮断時においても連結搬送車12が滑落することを防止できる。

さらに、図4に示すように、連結搬送車12は、勾配搬送部18を抜け、その先に接続される水平搬送部16に進入する。この水平搬送部16において、第1搬送車200は、水平部上ガイド40の箇所に入り、環状チェーン30のチェーンローラ30a（図5参照）は、水平部上ガイド40と第1搬送車200のチェーン押圧板242とによって挟まれる。チェーン押圧板242の下面前方は円弧状になっているので、環状チェーン30が滑らかに導入される。この後、第1搬送車200は、環状チェーン30から力を受けて搬送される。やがて、第2搬送車202のチェーン押圧板242も水平部上ガイド40に達し、第2搬送車202も環状チェーン30によって搬送の力を受ける。

次に、第4搬送車206のローラ270は、カム板180の端部を通過し、ローラ270はカム板180から離間する。ローラ270、揺動板260及び小枠体266はカム板180から受けていた押圧力から開放され、スプリング262

(図 1 1 参照) の押圧力によって上方に復帰する。これにより、横歯スプロケット 2 6 6 c は環状チェーン 1 6 2 から離間する。第 4 搬送車 2 0 6 は、自重によって滑落しようとするが、このとき、少なくとも第 1 搬送車 2 0 0 のチェーン押圧板 2 4 2 が環状チェーン 3 0 を押圧しているので、この摩擦力によって連結搬送車 1 2 が支えられる。従って、連結搬送車 1 2 は不必要に増速されることがない。

この後、連結搬送車 1 2 は第 4 搬送車 2 0 6 まで含めて、全てが水平搬送部 1 6 に入り、連結搬送車 1 2 は、第 1 ～第 3 搬送車 2 0 0、2 0 2、2 0 4 のチェーン押圧板 2 4 2 から受ける力によって搬送を続けることができる。

このように本実施の形態に係る搬送システム 1 0 によれば、勾配部上ガイド 1 7 4 に支えられた環状チェーン 1 6 2 に第 1 搬送車 2 0 0 の横歯スプロケット 2 4 6 を噛合させることで、水平搬送部 1 6 と勾配搬送部 1 8 との間を連結搬送車 1 2 が連続的に通過することが可能である。水平搬送部 1 6 と勾配搬送部 1 8 との間において、ワークの着脱処理等は不要である。また、このとき、第 4 搬送車 2 0 6 の横歯スプロケット 2 6 6 d を環状チェーン 3 0 に噛合させながら搬送することで、連結搬送車 1 2 の前方部を勾配搬送部 1 8 の登り勾配部へ確実に押し上げることができる。

勾配搬送部 1 8 における下り勾配部で、横歯スプロケット 2 4 6 が環状チェーン 1 6 2 から離間した後も、第 4 搬送車 2 0 6 の横歯スプロケット 2 6 6 c が環状チェーン 1 6 2 に噛合しているので、連結搬送車 1 2 が滑落することがない。

上記の実施の形態においては、勾配搬送部 1 8 におけるレール 1 6 0 は、中央部が上に凸の円弧形状として説明したが、これに限らず、中央部に水平の区間を設けてもよい。勾配搬送部 1 8 は、登り勾配か下り勾配のいずれか一方の勾配のみの形状、又はこれらの勾配と水平部とを組み合わせた形状であってもよい。

このように本実施の形態に係る搬送システム 1 0 によれば、水平搬送部 1 6 a において、第 3 搬送車 2 0 4 が環状チェーン 3 0 の移動範囲の終端にまで到達したとき、少なくとも第 1 搬送車 2 0 0 のチェーン押圧板 2 4 2 は、隣接する水平搬送部 1 6 b に中継されているので、連結搬送車 1 2 は連続的に搬送される。

また、連結搬送車 1 2 が、水平搬送部 1 6 から勾配搬送部 1 8 へ移る際には、第 4 搬送車 2 0 6 の横歯スプロケット 2 6 6 d が環状チェーン 3 0 に噛合することによって押し出され、第 1 搬送車 2 0 0 の横歯スプロケット 2 4 6 が環状チェーン 1 6 2 に噛合することによって搬送が継続される。

5 さらに、連結搬送車 1 2 が勾配搬送部 1 8 から水平搬送部 1 6 へ移る際には、第 4 搬送車 2 0 6 の横歯スプロケット 2 6 6 c が環状チェーン 1 6 2 に噛合することによって滑落が防止されるとともに、第 1 搬送車 2 0 0 のチェーン押圧板 2 4 2 が環状チェーン 3 0 に当接することによって搬送が継続される。

10 また、上部ローラ 2 1 6 と下部ローラ 2 1 8 とがレール 2 8 又は 1 6 0 の端面に沿って回転するので、連結搬送車 1 2 は安定して、かつ、連続的に搬送される。

さらにまた、水平搬送部 1 6、勾配搬送部 1 8 はユニット毎に分割可能であるので、加工機械のレイアウトに応じて水平搬送部 1 6、勾配搬送部 1 8 の数を増減して搬送距離を調整することができる。水平搬送部 1 6、勾配搬送部 1 8 及び方向反転部 2 0 は、それぞれユニットとして分割及び接続ができるので組立及び
15 管理の上で便利であるとともに、故障時等におけるユニット毎の交換が容易である。

さらに、ユニットを製造する工場内における組立及び品質管理が可能となり、稼働テスト後の出荷となるため、ユニットを据え付ける現場での据付工事の時間短縮が可能である。

20 水平搬送部 1 6 の相互間での接続及び分離は、連結板 1 2 0、支柱 2 2 及びボルト 6 1 を用いて簡便に行うことができる。このとき、モータ、水平搬送環状チェーン等を分離したり、加工などの処理は不要である。また、水平搬送部 1 6、勾配搬送部 1 8 及び方向反転部 2 0 のそれぞれの相互接続及び分離についても同様に行うことができる。水平搬送部 1 6 の長さは、例えば、2 m 程度にすると好
25 適である。

水平搬送部 1 6 は、平行に設定される 2 つのレール 2 8 (つまり、レール 2 8 a、2 8 b) と、それぞれのレール 2 8 に対応する 2 つの環状チェーン 3 0、3 3 とを備えており、これらの 2 つの環状チェーン 3 0、3 3 は互いに逆方向に回

転する。これにより連結搬送車 1 2 を順方向及び逆方向の 2 方向に搬送することができる。

一般的に、順方向（往路方向）でワークを搬送し終えた連結搬送車 1 2 は、逆方向（復路方向）へ戻ることが多いが、水平搬送部 1 6 では、1 つのユニットで
5 順方向及び逆方向の搬送を行うことができるので省スペース化を図ることができる。また、勾配搬送部 1 8 においても同様に、順方向及び逆方向の搬送を行うことができる。

レール 2 8 及び 1 6 0 は、搬送方向に長尺な板形状であり、連結搬送車 1 2 は、
レール 2 8 及び 1 6 0 の横側を移動するとともに、レール 2 8 及び 1 6 0 の反対
10 側にワークを積載するので、ステーション 2 6 などにおいて、ワークを側面から着脱することが可能である。

また、上記の例では、複数の水平搬送部 1 6 における各モータ 3 2 は、それぞれ同じ速度で回転している例について説明したが、各モータ 3 2 はそれぞれ異なる速度で回転していてもよい。この場合、連結搬送車 1 2 のチェーン押圧板 2 4
15 2 とチェーンローラ 3 0 a とが多少スリップしながら水平搬送部 1 6 同士の接続箇所を通過することができる。

さらに、勾配搬送部 1 8 は上に凸の山型であるので、勾配搬送部 1 8 の中央下部には空間が設けられ、人又はフォークリフト等が通過可能である。

次に、モータ 3 2 によって環状チェーン 3 0 及び 3 3 が循環回転する作用について図 5、図 7 を参照しながら説明する。

水平搬送部 1 6 のモータ 3 2 は所定速度で回転しており、この駆動力はカップリング 9 6 及び延長軸 9 2（図 6 参照）を介して駆動傘歯車 9 4 に伝達される。駆動傘歯車 9 4 は上面から見て時計方向に回転する。第 1 従動傘歯車 7 2 及び第
25 2 従動傘歯車 7 4 はそれぞれ駆動傘歯車 9 4 に噛合しており、駆動傘歯車 9 4 の回転が伝達されて従動回転する。第 1 従動傘歯車 7 2 は上部が図 5 の矢印 B 方向へ押し出され、第 2 従動傘歯車 7 4 は上部が図 5 の矢印 A 方向へ押し出される。結果として、第 1 従動傘歯車 7 2 は図 7 における時計方向に回転し、第 2 従動傘

歯車 7 4 は図 7 における反時計方向に回転する。

第 1 従動傘歯車 7 2 は、第 1 回転軸 6 8 を軸心として回転し、第 1 回転軸 6 8 に固定された第 1 駆動スプロケット 3 6 も一体的に回転する。これにより、環状チェーン 3 0 を上方から引き込み、下方から送出する。従って、環状チェーン 3 0 は、水平部上ガイド 4 0 の上を図 7 における矢印 B 方向へ移動する。

また、第 2 従動傘歯車 7 4 は、第 2 回転軸 7 0 を軸心として回転し、第 2 回転軸 7 0 に固定された第 2 駆動スプロケット 3 7 も一体的に回転する。これにより、チェーン 3 3 を下方から引き込み、上方から送出する。従って、チェーン 3 3 は、水平部上ガイド 4 0 の上を図 7 における矢印 A 方向へ移動する。

第 1 回転軸 6 8 は両端をベアリング 7 8 とベアリング（第 1 内側軸受） 6 7 a とによって軸支されているので、安定かつスムーズに回転することができるとともに大きな負荷に耐えうる。同様に、第 2 回転軸 7 0 は両端をベアリング 7 9 とベアリング（第 2 内側軸受） 6 7 b とによって軸支されているので、安定かつスムーズに回転することができるとともに大きな負荷に耐えうる。

また、ベアリング 6 7 a 及び 6 7 b は、ベアリングボックス 6 6 に組み込まれているので扱いやすく、しかも第 1 従動傘歯車 7 2 と第 2 従動傘歯車 7 4 との間の空間を有効に利用することができる。ベアリング 7 8 及び 7 9 は、固定部材 8 0 を用いてレール 2 8 の外側から容易に取り付けることができる。

さらに、第 1 駆動スプロケット 3 6 と第 2 駆動スプロケット 3 7 との間には、第 1 従動傘歯車 7 2、第 2 従動傘歯車 7 4、ベアリングボックス 6 6 及び駆動傘歯車 9 4 が存在するだけであり、第 1 駆動スプロケット 3 6 と第 2 駆動スプロケット 3 7 との間隔を小さく設定することができる。つまり、環状チェーン 3 0 とチェーン 3 3 との間隔が小さくなり、水平搬送部 1 6 の幅を狭くすることができる。

さらに、第 1 回転軸 6 8 と第 2 回転軸 7 0 とは軸心が同一軸上に設定されていることから、第 1 駆動スプロケット 3 6 と第 2 駆動スプロケット 3 7 についても軸心が同一軸上に設定される。他方、対応する 2 つの従動スプロケット 3 8（図 7 参照）も共通の支軸 1 0 8 に軸支されている。よって、環状チェーン 3 0 とチ

エーン 3 3 とは、搬送距離が等しく、しかも左右対照の配置となる。このような配置により、水平搬送部 1 6 を 1 つのユニットとして構成しやすく、また、水平搬送部 1 6 同士の接合及び分離が容易である。

5 駆動傘歯車 9 4 及びモータ 3 2 は、第 1 回転軸 6 8 及び第 2 回転軸 7 0 の軸心と直交する線上に配置されているので、第 1 回転軸 6 8 及び第 2 回転軸 7 0 の寸法を自由に設定することが可能である。また、このような配置によりモータ 3 2 が第 1 回転軸 6 8 及び第 2 回転軸 7 0 の軸心方向に突出することがなく、レール 2 8 の側面を連結搬送車 1 2 が通過可能となっている。

10 このように、モータ 3 2 の作用によって回転する駆動傘歯車 9 4 と、該駆動傘歯車 9 4 の回転が伝達されて回転する第 1 従動傘歯車 7 2 及び第 2 従動傘歯車 7 4 とを備えており、第 1 従動傘歯車 7 2 と第 2 従動傘歯車 7 4 とをそれぞれ逆方向に回転させることができる。従って、第 1 従動傘歯車 7 2 と一体的に回転する第 1 駆動スプロケット 3 6 及び第 2 従動傘歯車 7 4 と一体的に回転する第 2 駆動スプロケット 3 7 によって環状チェーン 3 0 及び 3 3 を水平部上ガイド 4 0 上で
15 それぞれ反対方向に移動させることができる。結果として、環状チェーン 3 0 及び 3 3 によって連結搬送車 1 2 を順方向と逆方向との 2 方向へ搬送することができる。

また、連結搬送車 1 2 は一対のレール 2 8 又は 1 6 0 の外側側方を搬送されるので、鉛直方向に障害物がない。従って、コネクティングロッド 1 等の長尺のワークを搬送する場合、該ワークを起立させた状態で搬送することができ、ワーク
20 が搬送方向又は幅方向に突出することがない。これにより比較的長尺なワークを搬送することができる。

また、駆動傘歯車 9 4 の配置箇所は、第 1 従動傘歯車 7 2 及び第 2 従動傘歯車 7 4 の上部に限らず、側方又は下方に設定してもよい。駆動傘歯車 9 4、第 1 従動傘歯車 7 2 及び第 2 従動傘歯車 7 4 は、 magari ば傘歯車、はすば傘歯車など任意の傘歯車でよい。第 1 従動傘歯車 7 2 及び第 2 従動傘歯車 7 4 は、駆動傘歯車 9 4 の回転方向を変換する構成であればよいので、例えば、フェースギヤ又はクラウンギヤなどを用いてもよい。
25

各ベアリング類は、転がり軸受に限らず滑り軸受を用いてもよい。

次に、方向反転部 20 の作用について図 12～図 15 を参照しながら説明する。
なお、本実施の形態においては、図 2、図 12、図 15 における矢印 A 方向に走行してきた連結搬送車 12 が、方向反転部 20 によって矢印 B 方向に反転する場合を例とする。

モータ 32b 及び駆動スプロケット 36b の作用によって往路チェーン 330 及び復路チェーン 332 が周回動作している。これにより、方向反転部 20 の往路チェーン 330 及び復路チェーン 332 は周回動作している。

さらに、往路チェーン 330 が方向反転部 20（図 12 参照）に配設された反転部第 1 従動スプロケット 392 に巻回されているため、該反転部第 1 従動スプロケット 392、反転部第 2 従動スプロケット 394、回転軸 404 も回転動作しており、これに伴って回転動作する小スプロケット 396 及び大スプロケット 398 に掛架されたチェーン 400 の作用によって、回転軸 370、第 1 ディスク部材 374 及び第 2 ディスク部材 376 も回転動作している。すなわち、補助走行機構 390 も稼動状態にあり、かつ第 1 ディスク部材 374 及び第 2 ディスク部材 376 は、連結搬送車 12 が方向反転部 20 に到達しているか否かに関わらず、回転動作を常時継続して行っている。

連結搬送車 12 は、上記したように、上部ローラ 216 及び下部ローラ 218 で往路用のレール 28a を保持しており、かつ周回動作する往路チェーン 330 をチェーン押圧板 242（図 17 参照）が押圧している。このため、連結搬送車 12 は、往路用レール 28a に案内されながら、往路チェーン 330 の作用によって図 12 における矢印 A 方向に進行する。

連結搬送車 12 が方向反転部 20 まで走行した場合、第 1 搬送車 200 のチェーン押圧板 242 は、水平搬送部 16 のチェーン 33 から、方向反転部 20 の往路チェーン 330 に乗り移る。その後、連結搬送車 12 は、方向反転部 20 の往路チェーン 330 の作用によって走行する。

方向反転部 20 では、該連結搬送車 12 を構成する第 1 搬送車 200 の下部ローラ 234、上部ローラ 232 が第 1 案内部材 412、412 と第 2 案内部材 4

14、414との間にそれぞれ進入する。連結搬送車12がさらに進行すると、第1搬送車200の下部ローラ234及び上部ローラ232は、第1案内部材412、412の湾曲部と、第1ディスク部材374又は第2ディスク部材376とによって保持される。

5 下部ローラ234及び上部ローラ232は、前記リング378との摩擦力によって、図13及び図15に示すように、第1ディスク部材374又は第2ディスク部材376に同伴されながら移動する。最終的に、第1搬送車200の下部ローラ234、上部ローラ232は、第1案内部材412、412と第3案内部材416、416との間に進入する（図15参照）。

10 第4搬送車206のチェーン押圧板242が往路チェーン330から離脱するとともに上部ローラ216及び下部ローラ218がレール28aから離脱する一方で、第1搬送車200の上部ローラ216及び下部ローラ218がレール28bに嵌合される。そして、第1搬送車200に準じて、第2～第4搬送車202、204、206が第1ディスク部材374又は第2ディスク部材376に同伴されながら順次移動し、これにより、第1搬送車200は、転回する第4搬送車206に押し出されてレール28bに案内されながら移動する。最終的に、第4搬送車206の上部ローラ216及び下部ローラ218がレール28bに嵌合され、かつチェーン押圧板242が復路チェーン332を押圧して、連結搬送車12の転回動作が終了する。

20 連結搬送車12は、方向反転部20の復路チェーン332から水平搬送部16の環状チェーン30に乗り移り、以降、水平搬送部16の環状チェーン30の作用によって、図12における矢印B方向に指向してレール28上を走行する。すなわち、連結搬送車12は、レール28aに案内されて図12における矢印A方向に移動した後、方向反転部20において方向が180°転換され、レール28bに案内されながら矢印B方向に移動する。

25 このように、下部ローラ234、上部ローラ232の形状を円柱体としたので、方向反転部20にて第1～第4搬送車200、202、204、206を容易に転回させることができる。

また、下部ローラ 2 3 4、上部ローラ 2 3 2 の個数がそれぞれ 2 個であるので、連結搬送車 1 2 を転回させる駆動力が 1 個の場合に比して大きくなる。一方、3 個以上であると、3 個目の下部ローラ 2 3 4 及び上部ローラ 2 3 2 が、第 1 案内
部材 4 1 2 と第 1 ディスク部材 3 7 4、第 2 ディスク部材 3 7 6 との間に進入す
ることが困難となり、その結果、連結搬送車 1 2 の転回動作が困難となる。

つまり、上部ローラ 2 3 2、下部ローラ 2 3 4 の数を 2 個とすることにより、
連結搬送車 1 2 を確実にかつ容易に転回させることができる。

また、方向反転部 2 0 は、該方向反転部 2 0 の往路チェーン 3 3 0 及び復路チ
ェーン 3 3 2 を周回動作するモータ 3 2 b の作用によって稼動させることができ
る。すなわち、方向反転部 2 0 を稼動させるための駆動手段を、往路チェーン 3
3 0 及び復路チェーン 3 3 2 の駆動手段と別にする必要がない。このため、方向
反転部 2 0 の構成を簡素なものとすることができる。

さらに、連結搬送車 1 2 がレール 2 8 a 及び往路チェーン 3 3 0 から離脱する
際、転回動作する際、レール 2 8 b 及び復路チェーン 3 3 2 によって走行開始す
る際のいずれにおいても、連結搬送車 1 2 に衝撃が加わることはない。すなわち、
方向反転部 2 0 を設けて連結搬送車 1 2 を転回動作させる場合であっても、連結
搬送車 1 2 に衝撃を与えることなく往路チェーン 3 3 0 から復路チェーン 3 3 2
に乗り換えさせることができる。このため、コネクティングロッド 1 が連結搬送
車 1 2 から脱落することや、損傷することを回避することができる。

次に、ワークであるコネクティングロッド 1 が連結搬送車 1 2 に対して着脱さ
れ、該連結搬送車 1 2 によって搬送される作用について説明する。

コネクティングロッド 1 を搭載するステーション 2 6 まで連結搬送車 1 2 が変
位したとき、該連結搬送車 1 2 は、後述する停止機構 2 0 1 0 の作用によって所
定の位置に停止する。

その後、エアシリンダ 1 0 2 4 のロッド 1 0 2 6 が上昇動作する。この際、ベ
アリングローラ 1 0 4 0 がロッド 1 0 2 6 の上端大径部 1 0 2 8 の傾斜部 1 0 3
0 に当接しながら滑動するため、該ベアリングローラ 1 0 4 0 は、上端大径部 1
0 2 8 の直径方向内側に指向して変位する。これに追従してフック 1 0 3 8 が傾

動するので、最終的に、図29に示すように、フック1038の突出上端部が係止部材1074の水平係止部1082に係合する。これにより、連結搬送車12が位置決めされる。

また、ロッド1026の上端大径部1028に押圧されることにより、第1ロッド1086及び第2ロッド1100が上昇する。これに追従して、第1クランプ機構1078aにおける第1ロッド1086の凹部1090内に收容されたアーム部材1098の一端部が上昇することにより、クランパ1096aが外側に指向して傾動する。上記したように、クランパ1096a及びクランパ1096bに設けられた歯形部が互いに噛合しているので、クランパ1096aが外側に開くと同時にクランパ1096bも外側に指向して傾動し、その結果、図30に示すように、クランパ1096a、1096bが開放状態となる。

以上の動作が行われる際には、スプリング1092が圧縮される。

一方の第2ロッド1100においても、凹部1104内に收容された第1L字型アーム部材1128aの一端部が上昇し、その結果、該第1L字型アーム部材1128aは、屈曲部を支点として回動する。このため、押圧ロッド1114が第1L字型アーム部材1128aの他端部で押圧されて変位し、最終的に、該押圧ロッド1114が連結された外側可動板が第2ロッド1100から離間する方向に指向して変位する。この際、押圧ロッド1114及び押圧ロッド1116の各歯部1117a、1117bがピニオン1118と噛合しているので、図31に示すように、押圧ロッド1116は、ラック・ピニオン機構1119の作用によって、押圧ロッド1114と逆方向に指向して変位する。これにより、押圧ロッド1116が連結された内側可動板が第2ロッド1100側に指向して変位する。

すなわち、外側可動板1106と内側可動板1108とは、ガイドバー1130a、1130bに案内されながら互いに離間する方向に変位する。つまり、第1ホールド機構1080aが開放状態となる（図30参照）。なお、外側可動板1106と内側可動板1108とが互いに最も離間した位置となる際には、ガイドバー1130aが外側可動板1106から離脱するとともに、ガイドバー11

30bが内側可動板1108から離脱する。

第2クランプ機構1078b及び第2ホールド機構1080bにおいても以上の動作が営まれ、したがって、スプリング1134は、2枚の内側可動板1108、1108によって圧縮される。

5 図26に示すように、所定の授受装置（例えば、ロボット等）に把持された2つのコネクティングロッド1が第1ホールド機構1080a及び第2ホールド機構1080bの前方からそれぞれ挿入される。コネクティングロッド1の小径な第1端部3は、第1ポケット部1076a又は第2ポケット部1076bに挿入されて保持される。

10 その後、エアシリンダ1024のロッド1026が下降動作すると、第1ロッド1086及び第2ロッド1100がエアシリンダ1024の押圧力から解放され、第2ロッド1100が下降するとともにスプリング1092、1092が伸張する。この際にスプリング1092、1092が第1ロッド1086、1086をそれぞれ押圧することに伴い、該第1ロッド1086、1086が下降動作する。

15 この結果、アーム部材1098が下降動作するので、互いに噛合した歯形部の作用によって、第1クランプ機構1078aのクランパ1096a、1096bが内側に指向して同時に傾動する。これにより、コネクティングロッド1の胴体部6がクランパ1096a、1096bに把持される。クランパ1096a、1096bは、爪形状であることから、コネクティングロッド1を確実に把持し、脱落を防止できる。第2クランプ機構1078bにおいても同様である。

20 一方、第1L字型アーム部材1128a及び第2L字型アーム部材1128bの各一端部がそれぞれ下降してこれら第1L字型アーム部材1128a及び第2L字型アーム部材1128bが回転するので、押圧ロッド1114、1114が第1L字型アーム部材1128a又は第2L字型アーム部材1128bの押圧力から解放される。この押圧力がスプリング1134の弾性力に比して小さくなると、該スプリング1134が伸張して内側可動板1108、1108を押圧する。これにより、内側可動板1108、1108が外側可動板1106、1106に

指向して変位するとともに、ラック・ピニオン機構 1119 の作用によって外側可動板 1106、1106 が内側可動板 1108、1108 に指向して変位する。

すなわち、外側可動板 1106、1106 と内側可動板 1108、1108 は、互いに接近する方向に変位し、最終的に、コネクティングロッド 1 の大径な第 2 端部 5 を両側から保持する。

つまり、本実施の形態においては、コネクティングロッド 1 は、第 1 端部 3 が第 1 ポケット部 1076 a 又は第 2 ポケット部 1076 b に挿入保持され、かつ胴体部 6 が第 1 クランプ機構 1078 a 又は第 2 クランプ機構 1078 b に把持され、さらに、第 2 端部 5 が第 1 ホールド機構 1080 a 又は第 2 ホールド機構 1080 b に保持されて、起立した状態で連結搬送車 12 に搭載される。このように、長尺なコネクティングロッド 1 を起立させて搭載することができるので、該連結搬送車 12 の横方向ないし奥方向の各寸法を小さくすることができる。結局、該連結搬送車 12 を小型なものとして構成することができる。

また、第 1 クランプ機構 1078 a 及び第 2 クランプ機構 1078 b の開閉操作と、第 1 ホールド機構 1080 a 及び第 2 ホールド機構 1080 b の保持・解放操作は、ステーション 26 に設置されたエアシリンダ 1024 によってのみ営まれる。このため、連結搬送車 12 に油圧機器や空圧機器、電気機器を組み込む必要がないので、連結搬送車 12 及び搬送システム 10 の構成を簡素なものとすることができる。

しかも、この場合、連結搬送車 12 にコネクティングロッド 1 を搭載するので、該コネクティングロッド 1 に衝撃を与えることもない。このため、コネクティングロッド 1 の損傷を回避することができる。

さらに、コネクティングロッド 1 が第 1 ポケット部 1076 a 又は第 2 ポケット部 1076 b で支持されるので、連結搬送車 12 からコネクティングロッド 1 が脱落することを確実に回避することができる。

エアシリンダ 1024 のロッド 1026 が下降動作すると、ベアリングローラ 1040 は、該ロッド 1026 の上端大径部 1028 の傾斜部 1030 に沿って回転動作することによって、上端大径部 1028 の直径方向外側に指向して変位

する。この際、フック 1038 がスプリング 1044 にて押圧されることによって傾動し、その結果、フック 1038 の突出上端部が係止部材 1074 の水平係止部 1082 から離脱する（図 15 参照）。これにより、連結搬送車 12 が第 1 ロック機構 1036 から解放される。

5 さらに、停止機構 2010 から連結搬送車 12 が解放される。

この間、モータ 32、32b、164、165 は停止されることなく回転駆動されており、したがって、停止機構 2010 から解放された連結搬送車 12 は、周回動作する環状チェーン 30 の作用によって、レール 28 に案内されながら再度変位し始める。これにより、コネクティングロッド 1 が次なる工程を行うステーション 26 まで搬送される。

10

次のステーション 26 では、搬送されてきたコネクティングロッド 1 が授受装置に把持されて連結搬送車 12 から取り出される。この際、コネクティングロッド 1 が第 2 端部 5 を上方にして起立しているので、授受装置は、該コネクティングロッド 1 を容易に把持することができる。

15

また、第 1 ポケット部 1076a 及び第 2 ポケット部 1076b では第 1 端部 3 が緩やかに挿入されているのみであり、第 1 クランプ機構 1078a 及び第 2 クランプ機構 1078b と第 1 ホールド機構 1080a 及び第 2 ホールド機構 1080b では、スプリング 1092、1134 の弾性力という比較的小さい力で把持ないし保持しているのみであるので、授受装置は連結搬送車 12 からコネクティングロッド 1 を容易に離脱させることができる。

20

さらに、コネクティングロッド 1 が第 1 ポケット部 1076a 及び第 2 ポケット部 1076b によって位置決めされているので、授受装置が把持する際の動作を毎回同一にすることができる。このため、簡素な構成の授受装置であっても充分に対応可能となるので、複雑な動作をする授受装置が不要であって、設備投資を低減することができる。

25

ここで、寸法が異なるコネクティングロッド 1 を搬送する場合、クランプ 1096a、1096b、外側可動板 1106、1106 及び内側可動板 1108、1108 は、コネクティングロッド 1 が把持ないし両側から保持されるまで変位

する。つまり、この連結搬送車 1 2 は、種々の寸法のコネクティングロッド 1 を搭載することが可能である。したがって、連結搬送車 1 2 の寸法及び形状をコネクティングロッド 1 に応じて改修する必要がない。

連結搬送車 1 2 から離脱されたコネクティングロッド 1 に対しては、例えば、
5 ねじ山を設けるねじ切り加工等が施された後、上記と同様にして連結搬送車 1 2 にて次なる工程を行うステーション 2 6 まで搬送され、コネクティングロッド 1 が最終製品として得られるように加工が施される。

なお、本実施の形態においては、ワークとして同一寸法のコネクティングロッド 1 を例示したが、寸法が互いに異なるコネクティングロッド 1 を搬送するよう
10 にすることができる。この場合においても、小寸法のワークを保持するクランプ機構の外側可動板 1 1 0 6 と内側可動板 1 1 0 8 はスプリング 1 1 3 4 の押圧によって閉じられ、一方、ホールド機構の各クランパ 1 0 9 6 a、1 0 9 6 b はスプリング 1 0 9 2 の押圧によって閉じられる。もちろん、この場合、第 1 クランプ機構 1 0 7 8 a と第 2 クランプ機構 1 0 7 8 b における外側可動板 1 1 0 6 と
15 内側可動板 1 1 0 8、及び第 1 ホールド機構 1 0 8 0 a と第 2 ホールド機構 1 0 8 0 b における各クランパ 1 0 9 6 a、1 0 9 6 b の各閉止位置が異なる。

また、クランプ機構とホールド機構とをともに組み付ける必要は特になく、少なくともいずれか一方の機構が存在すればよい。

さらに、第 1 ホールド機構 1 0 8 0 a 及び第 2 ホールド機構 1 0 8 0 b を外側
20 可動板 1 1 0 6、内側可動板 1 1 0 8 で構成するようにしているが、いずれか一方を固定板にするようにしてもよい。

さらにまた、搬送されるワークがコネクティングロッド 1 に限定されるものではないことはいうまでもない。

次に、レール 2 8 b に案内されて走行する連結搬送車 1 2 がステーション 2 6
25 に差し掛かったとき、前記停止機構 2 0 1 0 の作用によって連結搬送車 1 2 が減速・停止される作用について説明する。

なお、以下の説明では、図 2 における矢印 A 方向に走行してきた連結搬送車 1 2 が、方向反転部 2 0 によって矢印 B 方向に反転して走行する途中で停止機構 2

010の作用によって停止する場合を例とする。

上記したように、停止機構2010を構成する進入路2110は、幅狭部2126と幅広部2128とを有する。ステーション26近傍に到達した第1200の上部ローラ232は、まず、幅狭部2126に進入する。

5 ここで、幅狭部2126の間隔は、連結搬送車12の進行方向（図2における矢印B方向）に向かうに従って徐々に小さくなっている（図35参照）。したがって、上部ローラ232の側周壁部は、第1アーム部材2100及び第2アーム部材2102の各胴体部に当接する。これに伴い連結搬送車12が比較的小さな力で支持されることにより、該連結搬送車12が減速する。

10 図36に示すように、連結搬送車12がさらに進行することに伴い、先行する上部ローラ232は、幅狭部2126の間隔を押し広げる。すなわち、上部ローラ232がスプリング2104及びエアシリンダ2106のピストンロッド2142とともに伸張させ、これにより上部ローラ232が幅狭部2126を通過することが可能となる。

15 この際、連結搬送車12の運動エネルギーは、先行する上部ローラ232がスプリング2104とピストンロッド2142を伸張させる仕事に変換される。このため、連結搬送車12の運動エネルギーが減衰し、その結果、連結搬送車12がさらに減速する。

20 次いで、後方の上部ローラ232も同様に、スプリング2104、及びエアシリンダ2106のピストンロッド2142とともに伸張させて幅狭部2126の間隔を押し広げる。これにより、連結搬送車12の運動エネルギーがさらに減衰するので、連結搬送車12の速度がさらに小さくなる。

25 減速した連結搬送車12の上部ローラ232、232は、ともに幅広部2128に進入する。そして、第1アーム部材2100及び第2アーム部材2102の支持部2130によって先行する上部ローラ232が支持されることにより、連結搬送車12が完全に停止される。

すなわち、2個の上部ローラ232、232に第1アーム部材2100及び第2アーム部材2102を押し広げさせ、これに伴って、連結搬送車12の運動エ

エネルギーを段階的に吸収させるようにしている。このため、連結搬送車 12 を緩やかに減速・停止させることができるので、該連結搬送車 12 が停止する際に衝撃が発生することを回避することができる。したがって、連結搬送車 12 に搭載されたコネクティングロッド 1 が脱落することや損傷することを回避できる。

5 しかも、上部ローラ 232 が進入路 2110 に進入して連結搬送車 12 が停止するまでの間、上部ローラ 232 は回転しながら第 1 アーム部材 2100 及び第 2 アーム部材 2102 に摺接する。このため、上部ローラ 232 は、回転することのない単なる円柱体である場合に比して摩耗し難い。したがって、長期間に亘って連結搬送車 12 を確実に減速・停止させることができる。

10 なお、モータ 32、32b、164、165 の回転速度を高めて連結搬送車 12 の速度を高めた場合、弾性力が大きな（硬い）スプリング 2104 を使用したり、エアシリンダ 2106 としてピストンロッド 2142 の動作力が大きなものを使用したりすることによって、連結搬送車 12 の速度に応じて減速・停止を確実に遂行することができる。

15 このように、停止機構 2010 によれば、該連結搬送車 12 を容易に減速・停止させることができる。したがって、連結搬送車 12 の搬送範囲が制限されることもない。

20 連結搬送車 12 が停止すると、第 2 ロック機構 2108（図 34 参照）によって第 1 搬送車 200 が位置決め固定される。すなわち、シリンダ 2150 が駆動されてピストンロッド 2156 が後退動作することに伴い、フック 2152 が連結軸を支点として第 1 搬送車 200 に指向して傾動動作する。最終的に、フック 2152 のフック部は、図 37 に示すように、第 1 搬送車 200 のストッパ 238 の端面に当接する。これにより第 1 搬送車 200 が支持され、結局、連結搬送車 12 が位置決め固定される。

25 この際、前記のとおり第 1 ロック機構 1036（図 33 参照）が駆動され、係止部材 1074 がフック 1038 に係止する（図 33 及び図 26 参照）。これにより、連結搬送車 12 がより確実に位置決め固定される。

停止及び位置決め固定された連結搬送車 12 に対しては、コネクティングロッ

ド1の授受が行われる。つまり、前記のとおり、ステーション26に配設されたエアシリンダ1024の作用によって、連結搬送車12の第1クランプ機構1078a、第2クランプ機構1078b、第1ホールド機構2062a及び第2ホールド機構2062bが稼動する。すなわち、クランパ1096a、1096b
5 が開くとともに、前記ラック・ピニオン機構が駆動されることに追従して外側可動板1106と内側可動板1108とが互いに離間する。

これによりコネクティングロッド1が連結搬送車12から解放され、所定の授受装置が正面側からコネクティングロッド1を把持して加工装置まで移送する一方で、加工が施されたコネクティングロッド1を連結搬送車12に戻す。

10 その後、前記エアシリンダ1024の作用によって、クランパ1096a、1096bが閉じるとともに、前記ラック・ピニオン機構が再び駆動されて外側可動板1106と内側可動板1108とが互いに接近する。すなわち、新たなるコネクティングロッド1が起立した状態で連結搬送車12の第1クランプ機構1078a、第2クランプ機構1078b、第1ホールド機構2062a及び第2ホ
15 ルド機構2062bによって把持される。なお、コネクティングロッド1の下端部は、第1ポケット部1076a及び第2ポケット部1076bによってそれぞれ支持される。

以上の動作が終了すると、まず、シリンダ2150（図34参照）のピストンロッド2156が前進動作することに伴い、フック2152が第1搬送車200
20 から離間する方向に傾動動作する。これにより、第1搬送車200が第2ロック機構2108から解放される。

次に、エアシリンダ2106が駆動され、ピストンロッド2142が前進動作してピストンロッド受部材2144が押圧される。その結果、第1アーム部材2100と第2アーム部材2102とが互いに離間し、進入路2110の間隔が上
25 部ローラ232の直径に比して大きくなる。これにより、連結搬送車12が停止機構2010から解放される。

この間、モータ32の回転動作、つまり、環状チェーン30の周回動作は、停止されることなく続行されている。したがって、停止機構2010から解放され

た連結搬送車 12 は、即座に走行を再開する。

すなわち、連結搬送車 12 の走行駆動源であるモータ 32 及び環状チェーン 30 を停止することなく、連結搬送車 12 を停止させることができる。このため、停止機構 2010 から解放された連結搬送車 12 を迅速に再走行させることができるので、コネクティングロッド 1 を効率よく搬送することができる。

最後尾の第 4 搬送車 206 が進入路 2110 から離脱すると、エアシリンダ 2106 のピストンロッド 2142 が後退動作する。その後、第 1 アーム部材 2100 及び第 2 アーム部材 2102 (図 35 参照) は、スプリング 2104 の押圧によって、ボルト 2118a、2118b を支点として互いに接近する。この際、ストッパボルト 2138 の頭部端面が第 2 ストッパ柱状部材 2136 に当接して、進入路 2110 が所定の間隔で再度形成される。

レール 28b に案内されて図 2 における矢印 B 方向に再走行を開始した連結搬送車 12 は、次のステーション 26 にて上記と同様に減速・停止され、コネクティングロッド 1 の授受が行われる。

なお、上記した実施の形態においては、方向転換部として、連結搬送車 12 の走行方向を 180° 変換する方向転換部 20 を例示したが、特にこれに限定されるものではなく、走行方向を 90° 変換するものであってもよい。この場合、上部ローラ 232 及び下部ローラ 234 の個数を 1 個とすれば、方向変換が容易に進行する。

搬送システム 10 における各機構は、モータ 32、モータ 164、第 1 駆動スプロケット 36、駆動スプロケット 170、従動スプロケット 38、従動スプロケット 172、環状チェーン 30、環状チェーン 162 などの廉価かつ汎用の部品によって構成することができる。

連結搬送車 12 における動作部品は、上部ローラ 216、下部ローラ 218、ローラ 270、スプリング 262、スプリング 268 など他の部分から力を受ける受動の部品のみであることから、モータ、シリンダ等のアクチュエータ及びこれらのアクチュエータに接続される配管、配線が不要である。

本発明に係る搬送システムは、上述の実施の形態に限らず、本発明の要旨を逸

脱することなく、種々の構成を採り得ることはもちろんである。

請求の範囲

1. ワーク（１）を積む搬送車（１２）と、
前記搬送車（１２）が搬送される搬送部（１６、１８）と、
5 備える搬送システム（１０）であって、
前記搬送車（１２）は、受動部を有し、
前記搬送部（１６、１８）は、ユニット毎に分割可能であり、
前記ユニットは、前記搬送車（１２）を案内するレール（２８）と、
前記レール（２８）に対応して設けられ、前記受動部を介して前記搬送車（１
10 ２）を駆動する駆動部と、
を有し、

前記受動部のうち最後部が前記駆動部の移動範囲から離間するとき、前記受動部のうち少なくとも最前部が隣接する前記ユニットの前記駆動部に中継され、前記搬送車（１２）は連続的に搬送されることを特徴とする搬送システム。

15 2. 請求項１記載の搬送システムにおいて、
前記ユニットは、２つの前記レール（２８）と、
２つの前記レール（２８）にそれぞれ対応する２つの前記駆動部と、
を含み、
20 ２つの前記レール（２８）は平行に設定され、
２つの前記駆動部は、前記搬送車（１２）を搬送する方向が互いに逆方向であることを特徴とする搬送システム。

3. 請求項２記載の搬送システムにおいて、
25 前記ユニットは、前記搬送車（１２）を直線的に搬送する水平搬送部（１６）と、
前記搬送車（１２）を上昇勾配及び／又は下降勾配で搬送する勾配搬送部（１８）と、

前記搬送車（１２）の搬送方向を転換させる方向転換部（２０）と、
の３種類のユニットであり、このうちの複数種類のユニットを組み合わせたこと
を特徴とする搬送システム。

5 4. 請求項１記載の搬送システムにおいて、

前記駆動部は、スプロケット（３６）を介して循環駆動される環状チェーン
（３０）であり、

前記受動部は、前記環状チェーン（３０）に噛合する受動スプロケット（２４
6、２６６c、２６６d）、又は、前記環状チェーン（３０）のローラ（３０
10 a）を押圧する押圧板（２４２）であることを特徴とする搬送システム。

5. 請求項１記載の搬送システムにおいて、

前記レール（２８）は、搬送方向に長尺に延在する板形状であり、

前記搬送車（１２）は、前記レール（２８）の横側を移動するとともに、前記
15 レール（２８）の側面側にワーク（１）を積載することを特徴とする搬送システム。

6. 請求項１記載の搬送システムにおいて、

前記搬送部（１６、１８）は、前記搬送車（１２）を略水平方向に搬送する複
20 数の水平搬送部（１６）と、

２つの水平搬送部（１６）の間を連結する勾配搬送部（１８）と、を含み、
前記勾配搬送部（１８）は、一端の近傍に配置され、前記駆動部の作用によっ
て回転する勾配搬送駆動スプロケット（１７０）と、

他端の近傍に配置され、回転自在な勾配搬送従動スプロケット（１７２）と、
25 前記勾配搬送駆動スプロケット（１７０）及び前記勾配搬送従動スプロケット
（１７２）に噛合して循環駆動される勾配搬送環状チェーン（１６２）と、

前記勾配搬送環状チェーン（１６２）のうち前記搬送車（１２）に駆動力を与
える上側部分と、該上側部分の反対方向へ導かれる下側部分との双方をそれぞれ

下から支えて上に凸の形状に設定する勾配部ガイド（１７６）と、
を含み、

前記搬送車（１２）は、

搬送方向の先頭近傍の位置に、前記勾配搬送環状チェーン（１６２）と噛合する勾配搬送用の受動スプロケット（２４６）を有し、

前記水平搬送部（１６）から送出された後、前記受動スプロケット（２４６）と前記勾配搬送環状チェーン（１６２）とが噛合し、前記勾配部ガイド（１７６）の形状に沿って、前記勾配搬送環状チェーン（１６２）によって搬送されることを特徴とする搬送システム。

7. 請求項６記載の搬送システムにおいて、

前記搬送車（１２）は、前後方向に少なくとも２両が連結しており、

前記搬送車（１２）の相互間は、上下に揺動可能又は弾性変形可能な連結部（２０８）によって連結されていることを特徴とする搬送システム。

8. 請求項６記載の搬送システムにおいて、

前記水平搬送部（１６）は、一端の近傍に配置され、前記駆動部の作用によった回転する水平搬送駆動スプロケット（３６）と、

他端の近傍に配置され、回転自在な水平搬送従動スプロケット（３８）と、

前記水平搬送駆動スプロケット（３６）及び前記水平搬送従動スプロケット（３８）に噛合して循環駆動され、かつ、幅方向において前記勾配搬送環状チェーン（１６２）と配設位置の異なる水平搬送環状チェーン（３０）と、

を有し、

前記搬送車（１２）は、

後端近傍の位置に、外力のない状態では前記水平搬送環状チェーン（３０）の上部に位置する送出用の受動スプロケット（２６６ｄ）を有し、

該受動スプロケット（２６６ｄ）は、前記搬送車（１２）の移動にともない、前記水平搬送部（１６）に設けられた送出カム板（５６）によって押し下げられ、

前記水平搬送環状チェーン（３０）と噛合することを特徴とする搬送システム。

９． 請求項８記載の搬送システムにおいて、

前記受動スプロケット（２６６ｄ）は、前記送出カム板（５６）から押圧力を
５ 直接に受ける受圧部（２７０）と、

前記受圧部（２７０）に係合し圧縮可能な弾性体（２６８）と、
を介して押し下げられることを特徴とする搬送システム。

１０． 請求項６記載の搬送システムにおいて、

１０ 前記搬送車（１２）は、

後端近傍の位置に、外力のない状態では前記勾配搬送環状チェーン（１６２）
の上部に位置する降下用の受動スプロケット（２６６ｃ）を有し、

該受動スプロケット（２６６ｃ）は、前記搬送車（１２）の移動にともない、
前記勾配搬送部（１８）における下り勾配部に設けられた降下カム板（１８０）
１５ によって押し下げられ、前記勾配搬送環状チェーン（１６２）と噛合することを
特徴とする搬送システム。

１１． 請求項１０記載の搬送システムにおいて、

前記受動スプロケット（２６６ｃ）は、前記降下カム板（１８０）から押圧力を
２０ 直接に受ける受圧部（２７０）と、

前記受圧部（２７０）に係合し圧縮可能な弾性体（２６８）と、
を介して押し下げられることを特徴とする搬送システム。

１２． 請求項１記載の搬送システムにおいて、

２５ 回転駆動源の作用によって回転する駆動歯車（９４）と、

前記駆動歯車（９４）と噛合し、前記駆動歯車（９４）の回転が伝達されて回
転する第１従動歯車（７２）と、

前記駆動歯車（９４）と噛合し、前記駆動歯車（９４）の回転が伝達され、前

記第1従動歯車(72)に対して逆に回転する第2従動歯車(74)と、
前記第1従動歯車(72)の回転軸である第1回転軸(68)と、
前記第2従動歯車(74)の回転軸である第2回転軸(70)と、
前記第1回転軸(68)の回転にともなって循環駆動する第1循環駆動部(3
5 0)と、

前記第2回転軸(70)の回転にともなって前記第1循環駆動部(30)と逆
に循環駆動する第2循環駆動部(33)と、

前記第1循環駆動部(30)及び／又は前記第2循環駆動部(33)によって
搬送される搬送車(12)と、

10 を有することを特徴とする搬送システム。

13. 請求項12記載の搬送システムにおいて、

前記駆動歯車(94)、前記第1従動歯車(72)及び前記第2従動歯車(7
4)は、それぞれ傘歯車であって、

15 前記第1回転軸(68)及び前記第2回転軸(70)の軸心は、同一軸上に設
定され、かつ、前記駆動歯車(94)の軸心と直交することを特徴とする搬送シ
ステム。

14. 請求項12記載の搬送システムにおいて、

20 前記第1従動歯車(72)と前記第2従動歯車(74)と間に、前記第1回転
軸(68)の一端を回転自在に支持する第1内側軸受(67a)と、前記第2回
転軸(70)の一端を支持する第2内側軸受(67b)と、

を有し、

25 前記第1従動歯車(72)と前記第2従動歯車(74)とが対向する面のそれ
ぞれ反対側に、前記第1回転軸(68)の一端を回転自在に支持する第1外側軸
受(78)と、前記第2回転軸(70)の一端を支持する第2外側軸受(78)
と、

を有することを特徴とする搬送システム。

15. 請求項12記載の搬送システムにおいて、

前記第1循環駆動部(162)は、前記第1回転軸(68)に設けられた第1
駆動スプロケット(36)により駆動され、

5 前記第2循環駆動部(162)は、前記第2回転軸(70)に設けられた第2
駆動スプロケット(37)により駆動され、

前記第1循環駆動部(162)及び前記第2循環駆動部(162)は、それぞ
れ環状チェーン(30)であり、回転自在な従動スプロケット(38)を介して
循環駆動することを特徴とする搬送システム。

16. 請求項1記載の搬送システムにおいて、

前記搬送車(12)は、

ワーク(1)を保持する保持機構と、

前記保持機構を構成する保持部材を稼働させる保持部材稼動機構(86, 98,

15 100, 128a, 128b)と、

前記保持部材を、該保持部材が前記保持部材稼動機構(86, 98, 100,
128a, 128b)の作用によって稼動される方向とは逆方向に押圧する弾性
体(1092, 1134)と、

前記保持機構及び前記保持部材稼動機構(86, 98, 100, 128a, 1
20 28b)を支持する本体(1056)と、

前記本体(1056)に取り付けられて前記レール(28)に係合するローラ
(216, 218)と、

を有し、

前記保持部材稼動機構(86, 98, 100, 128a, 128b)は、前記
25 レール(28)の近傍に設置された駆動機構(1024)の作用によって前記保
持部材を稼働させ、

かつ前記レール(28)に沿って案内されながら変位することを特徴とする搬
送システム。

17. 請求項16記載の搬送システムにおいて、前記保持部材稼動機構の作用によって稼動するクランプ（1096a、1096b）を有するクランプ機構（1078a、1078b）と、

- 5 少なくとも1枚の可動板（1106、1108）を含む1組の板部材を備えるとともに、前記ワーク（1）における前記クランプ機構（1078a、1078b）によって把持される箇所とは別の箇所を1組の前記板部材にて保持するホールド機構（1080a、1080b）と、

を前記保持機構として有し、

- 10 前記クランプ（1096a、1096b）及び前記可動板（1106、1108）は、前記保持部材稼動機構の作用によって変位して前記ワーク（1）を保持又は解放することを特徴とする搬送システム。

- 15 18. 請求項16記載の搬送システムにおいて、前記駆動機構の作用によって前記保持部材稼動機構が前記保持部材を稼動する際、前記レール（28）の近傍に設置された第1ロック機構（1036）のフック（1038）に係止する係止部材（1074）が前記本体（1056）に取り付けられていることを特徴とする搬送システム。

- 20 19. 請求項16記載の搬送システムにおいて、前記ワーク（1）の端部を挿入して前記端部を支持するポケット部（1076a、1076b）を有することを特徴とする搬送システム。

- 25 20. 請求項19記載の搬送システムにおいて、前記ポケット部（1076a、1076b）、前記クランプ機構、前記ホールド機構（1080a、1080b）が下方からこの順序で前記本体に設けられており、かつ前記ワーク（1）としての長尺物を起立させた状態で搬送することを特徴とする搬送システム。

21. 請求項20記載の搬送システムにおいて、前記ワーク（1）である長尺物として、内燃機関を構成するコネクティングロッドを搬送することを特徴とする搬送システム。

- 5 22. 請求項1記載の搬送システムにおいて、
ワーク（1）を積載して搬送するための搬送車（12）を停止する搬送車停止機構（2010）を有し、
前記搬送車停止機構は、
前記搬送車（12）に設けられた停止係止部材（232）と、
10 前記搬送車（12）の搬送方向に沿って延在して一端部が軸止された胴体部を有する第1アーム部材（2100）及び第2アーム部材（2102）と、
前記第1アーム部材（2100）と前記第2アーム部材（2102）とを互いに接近又は離間させるための変位機構（2106）と、
前記第1アーム部材（2100）と前記第2アーム部材（2102）との間に
15 形成されて前記停止係止部材（232）が進入するとともに、前記停止係止部材（232）の進行方向に従って間隔が狭小にされた幅狭部（2126）と、前記幅狭部（2126）に比して幅広な幅広部（2128）とを有する進入路（2110）と、
を備え、
20 前記幅狭部（2126）で前記第1アーム部材（2100）及び前記第2アーム部材（2102）が前記停止係止部材（232）に摺動することによって前記搬送車（12）を減速させ、
前記停止係止部材（232）が前記第1アーム部材（2100）及び前記第2アーム部材（2102）を押圧することによって前記幅狭部（2126）を拡開
25 した後に前記幅広部（2128）に進入した前記搬送車（12）を、前記第1アーム部材（2100）と前記第2アーム部材（2102）とで前記停止係止部材（232）に係止することによって停止させることを特徴とする搬送システム。

23. 請求項22記載の搬送システムにおいて、

前記停止係止部材(232)を支持するための支持部(2130)が前記第1アーム部材(2100)及び前記第2アーム部材(2102)に設けられていることを特徴とする搬送システム。

5

24. 請求項22記載の搬送システムにおいて、停止した前記搬送車(12)を位置決め固定するための第2ロック機構(2108)をさらに有し、前記第2ロック機構(2108)を構成するストッパ係合部材(2152)は、前記搬送車(12)に設けられたストッパ(238)に係合されることを特徴とする搬送システム。

10

25. 請求項22記載の搬送システムにおいて、前記停止係止部材(232)が回転可能な円柱体であることを特徴とする搬送システム。

15

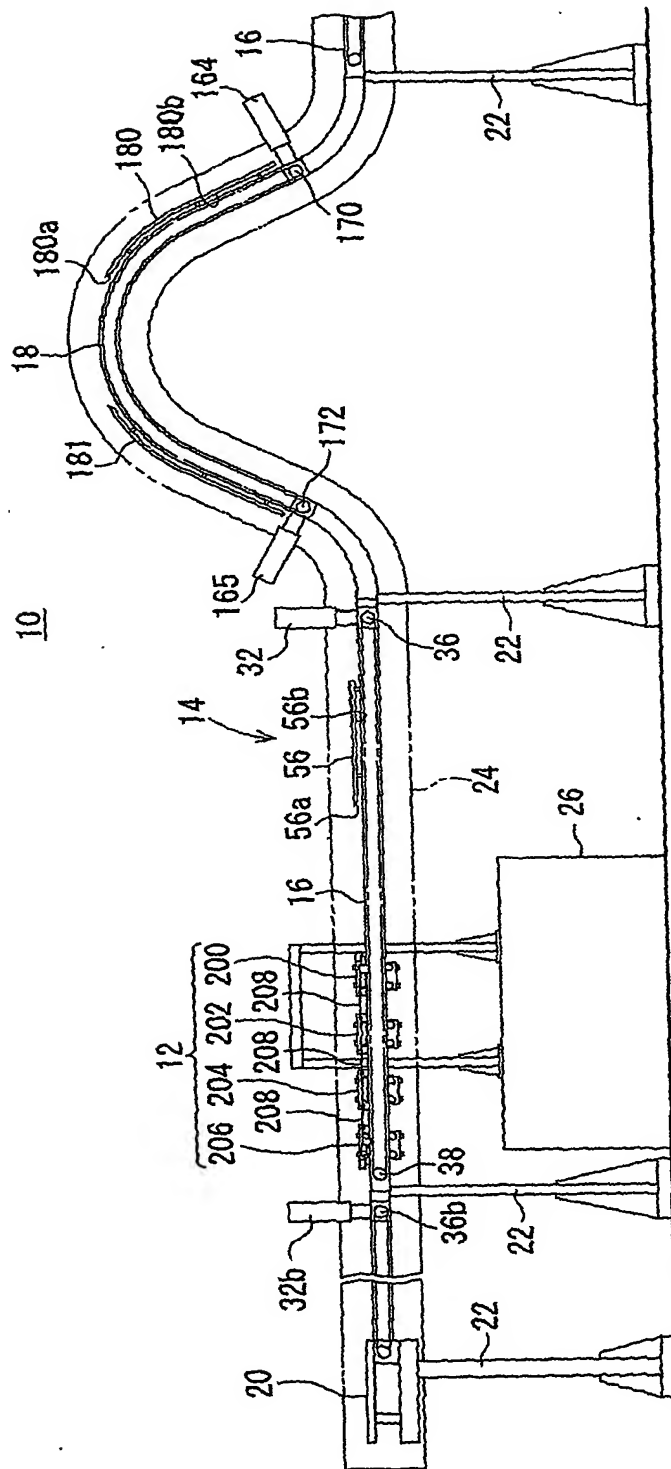
26. 請求項22記載の搬送システムにおいて、前記停止係止部材(232)は、前記搬送車(12)を一方向に指向して搬送する第1搬送部と、前記一方向とは別方向に前記搬送車(12)を搬送する第2搬送部との間に介在された方向転換部(20)において案内される被案内部材を兼ねることを特徴とする搬送システム。

20

27. 請求項26記載の搬送システムにおいて、前記停止係止部材(232)は、前記搬送車(12)1両につき2個設けられ、前記第1搬送部としての往路部と、前記往路部とは逆方向に前記搬送車(12)を案内する前記第2搬送部としての復路部とを連結する前記方向転換部(20)に案内される被案内部材を兼ねることを特徴とする搬送システム。

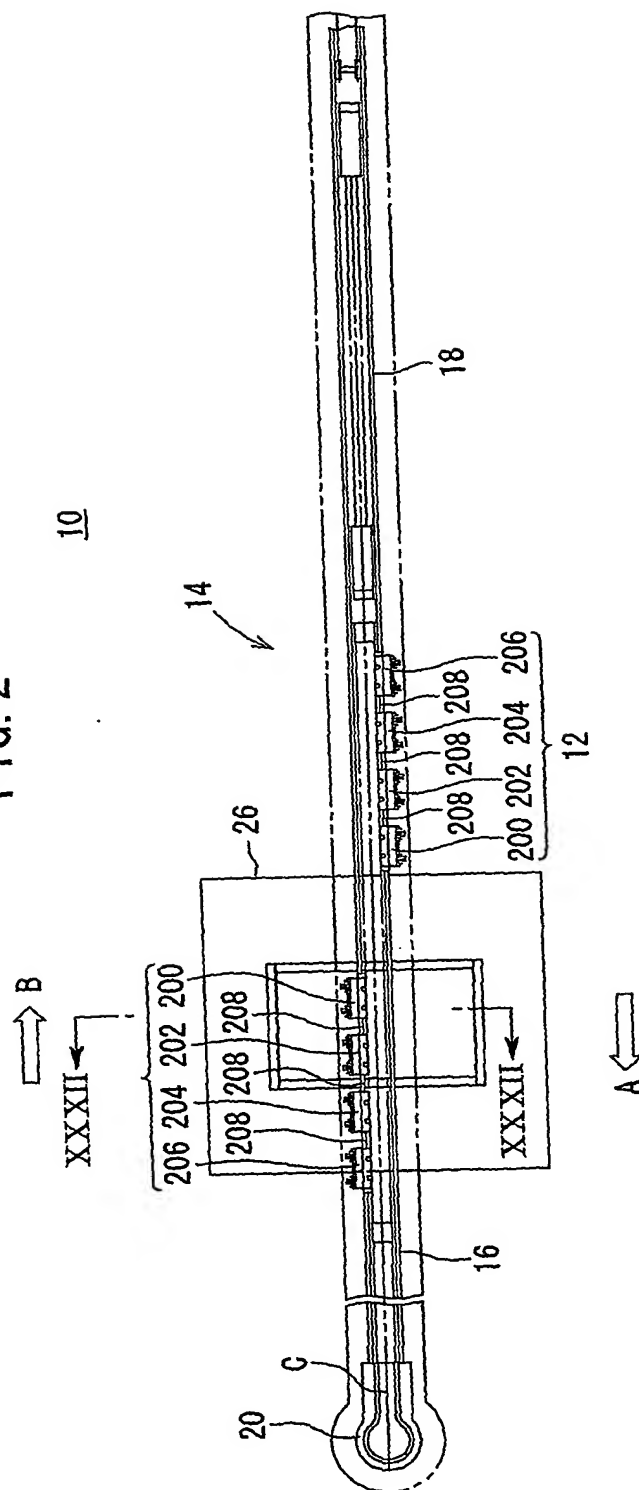
25

FIG. 1



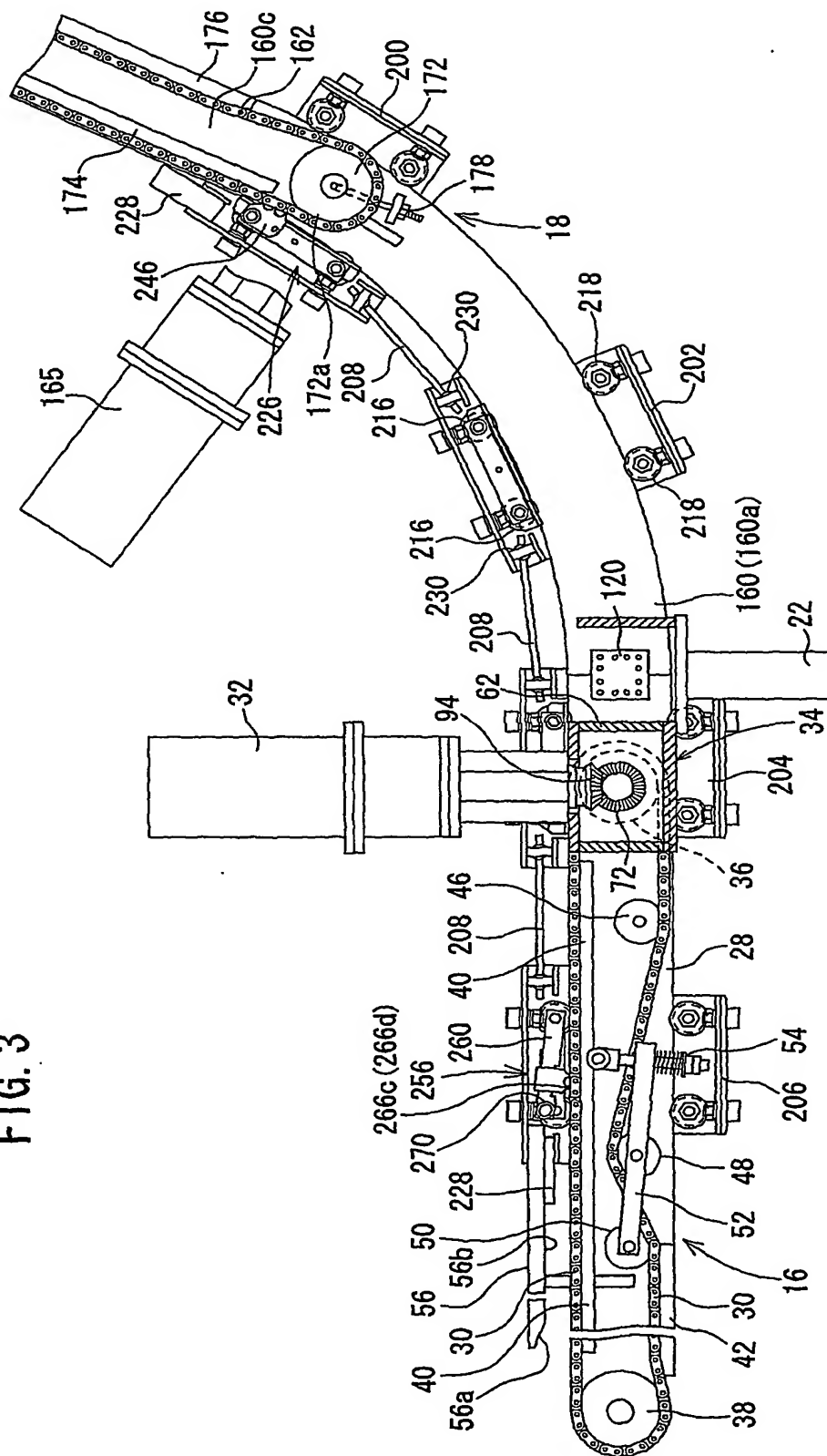
2/38

FIG. 2



3/38

FIG. 3



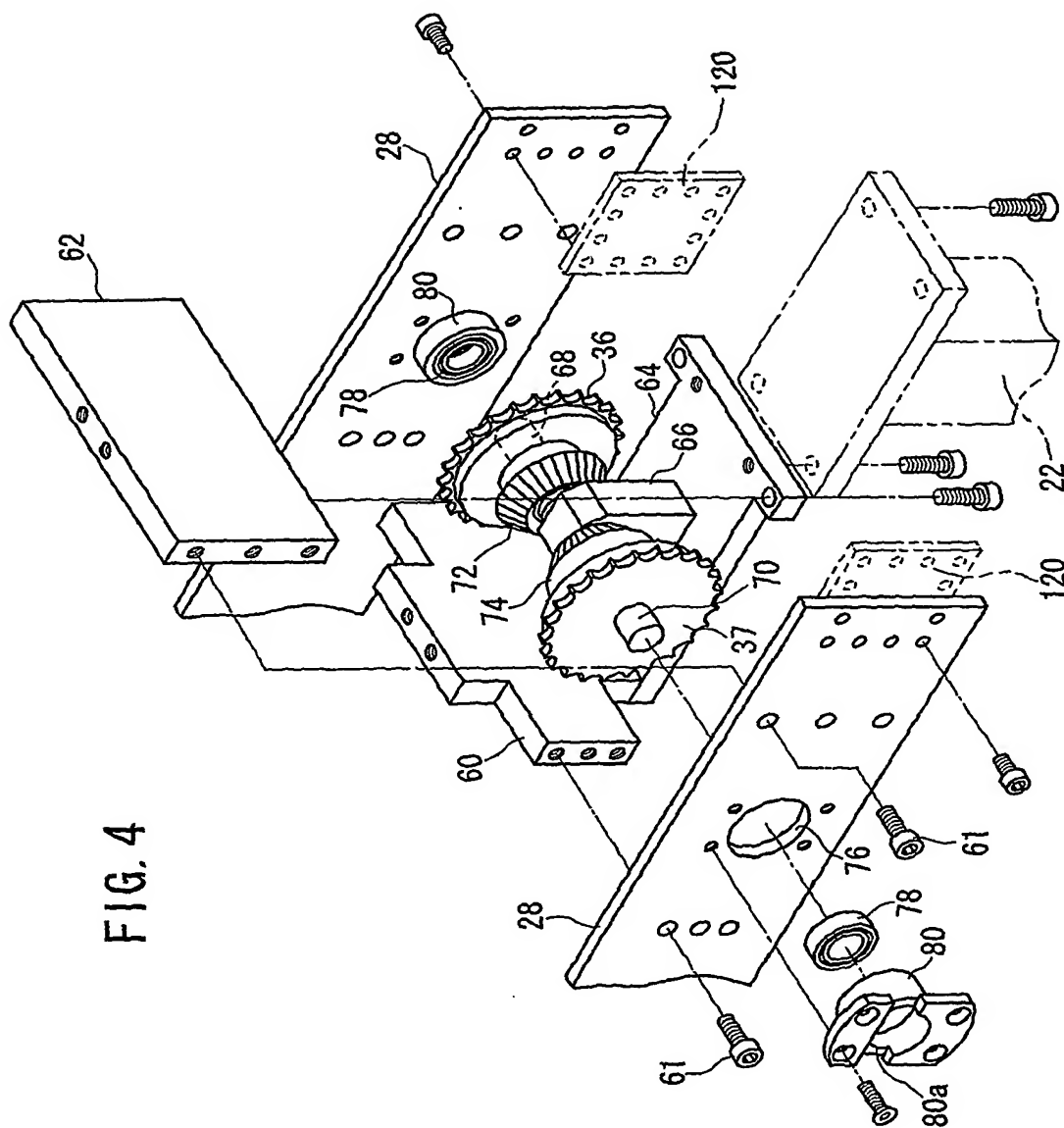
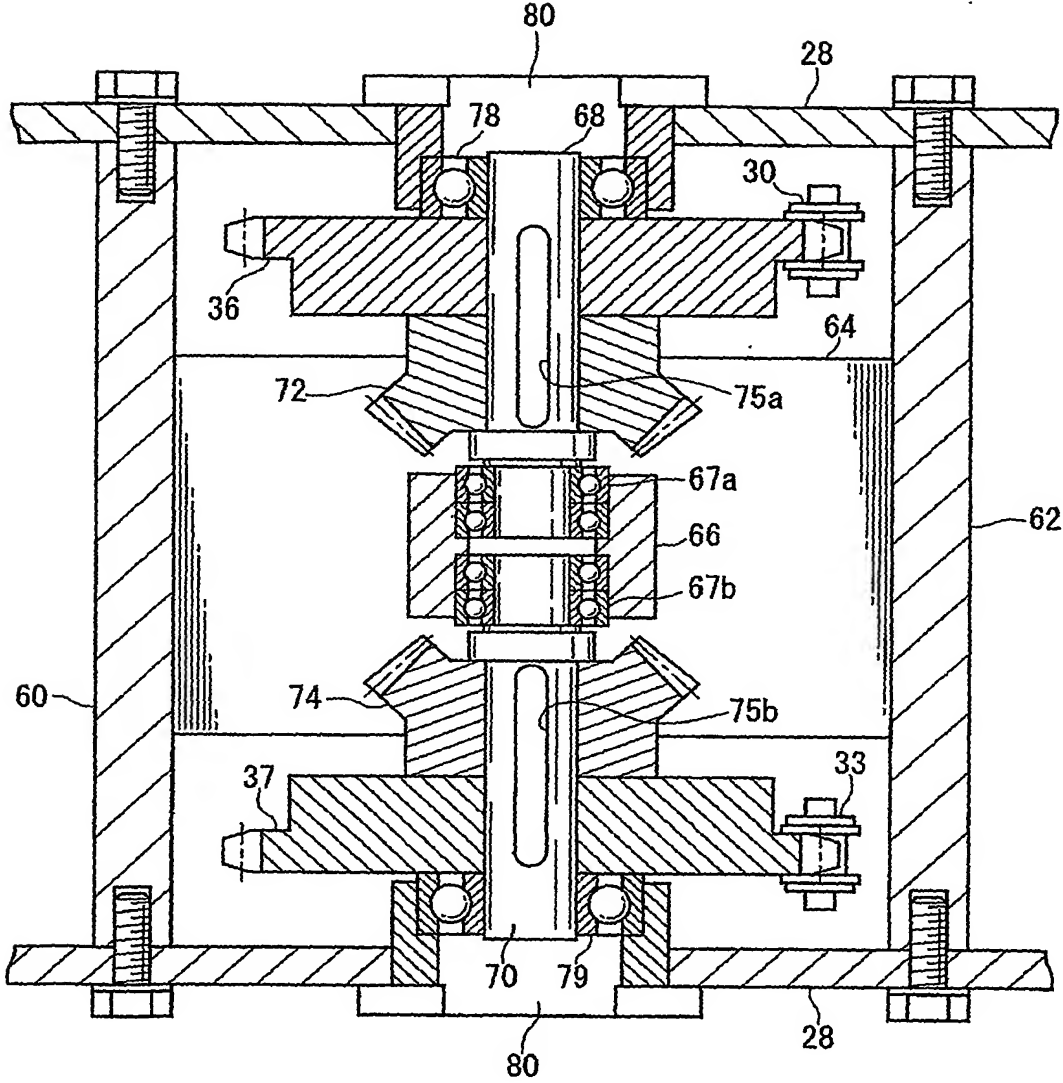


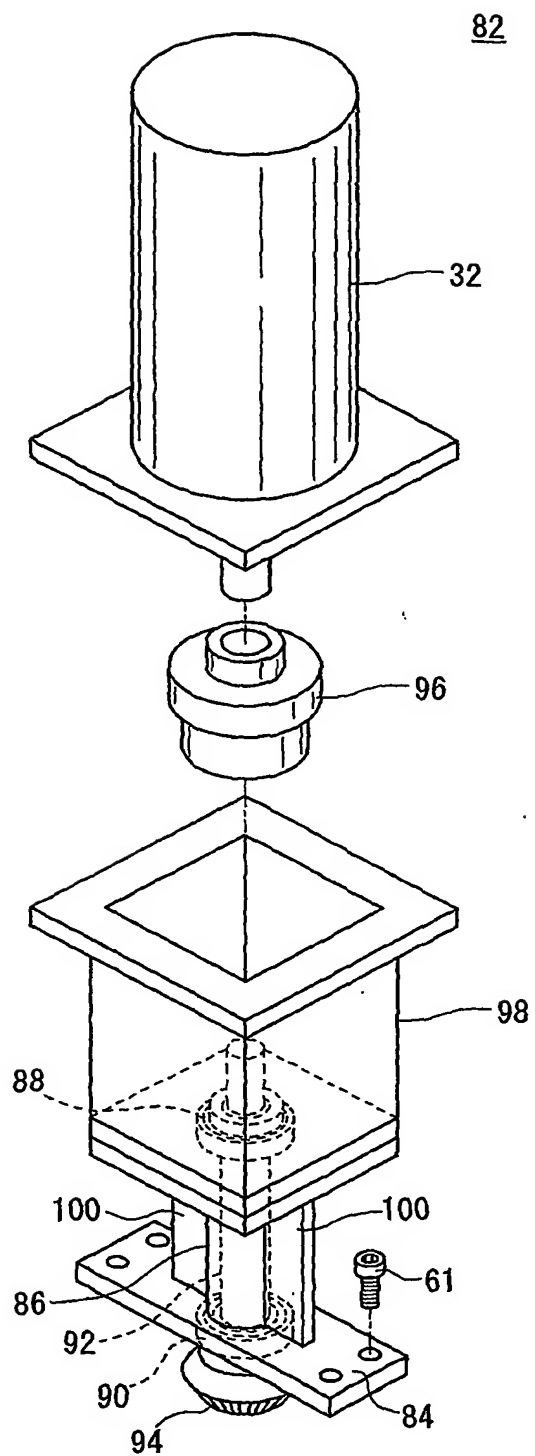
FIG. 4

FIG. 5



6/38

FIG. 6



7/38

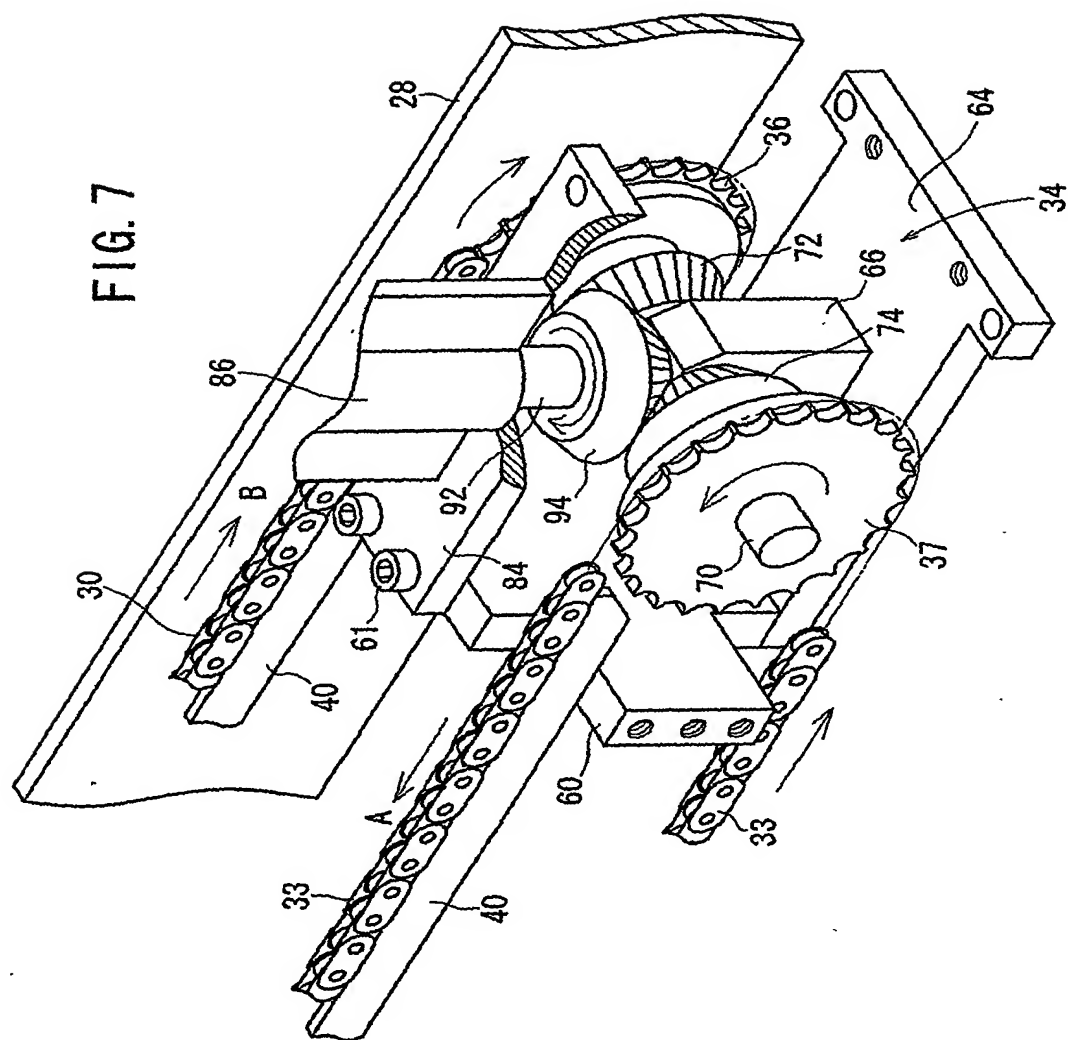
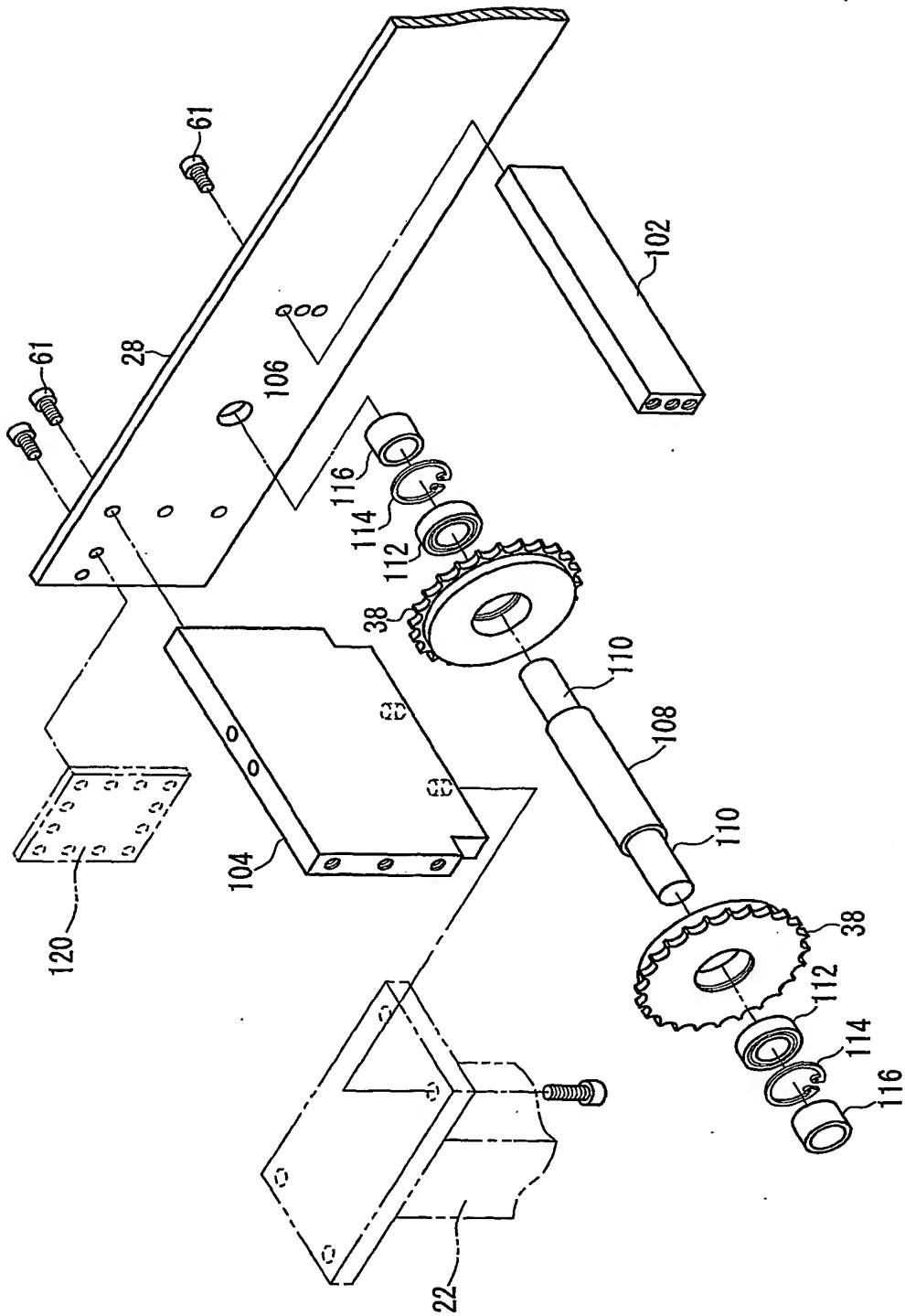


FIG. 8



10/38

FIG. 10

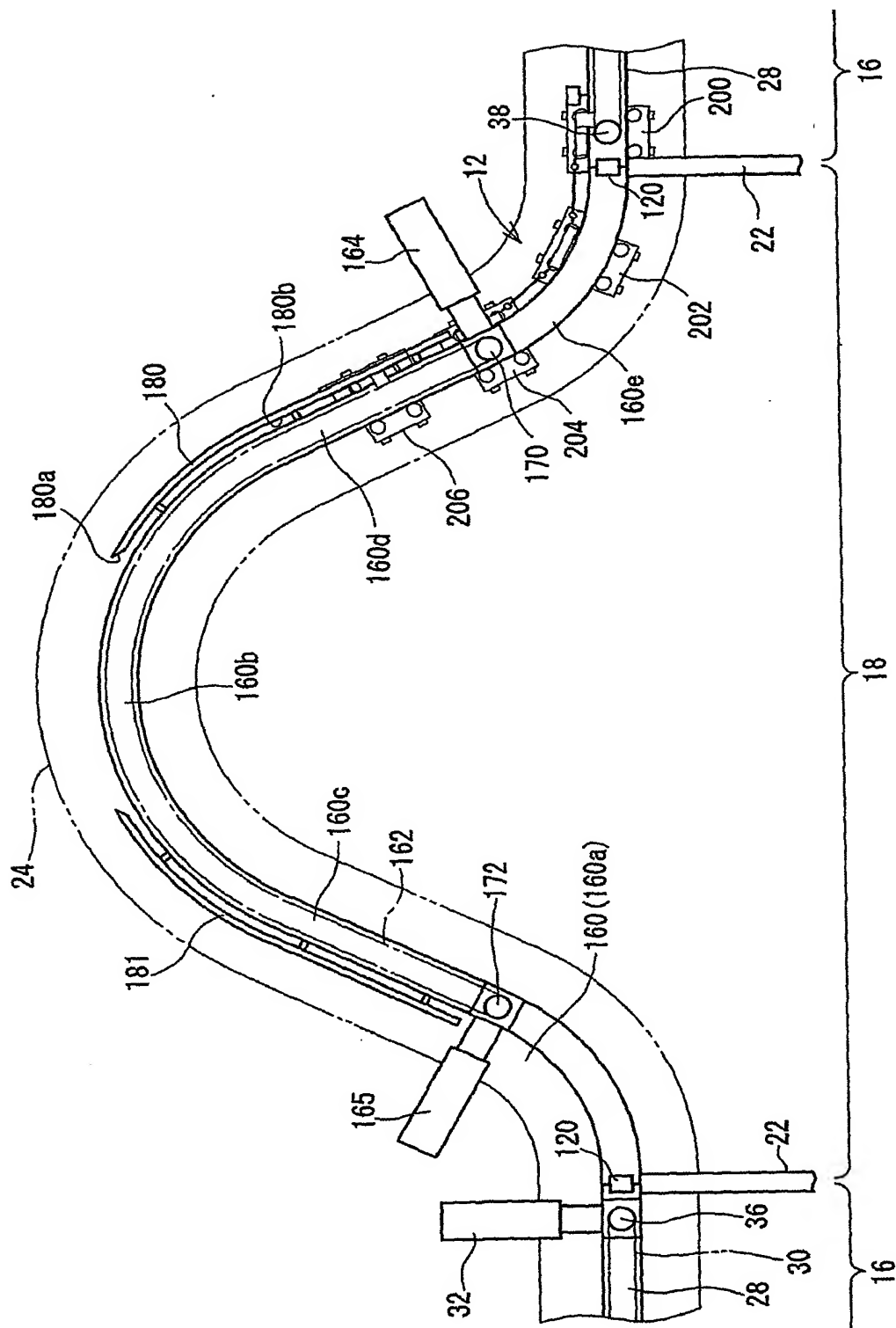
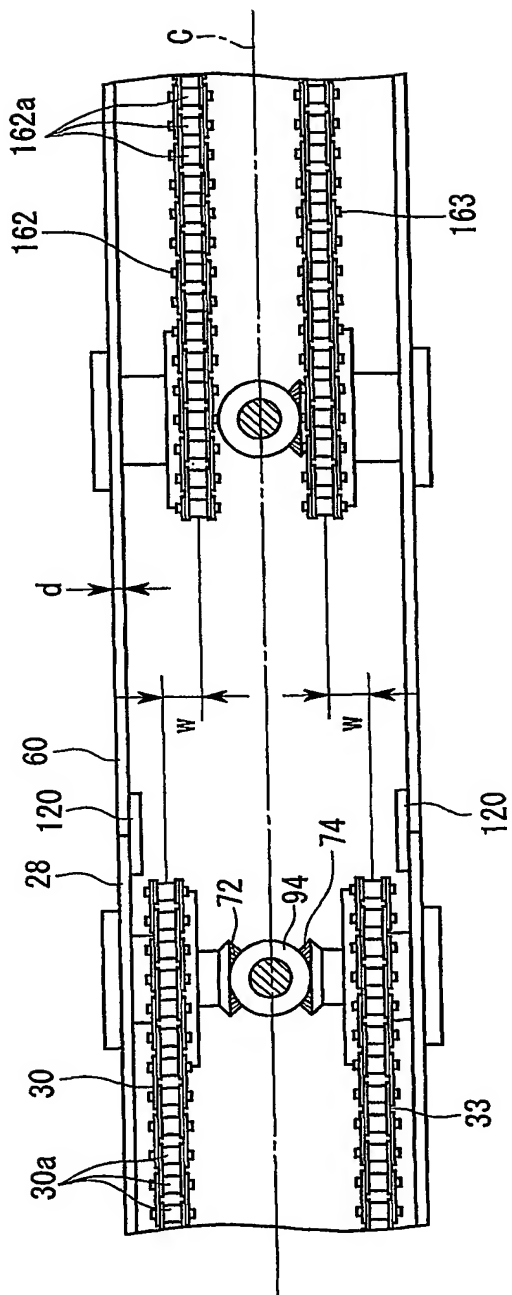


FIG. 11



12/38

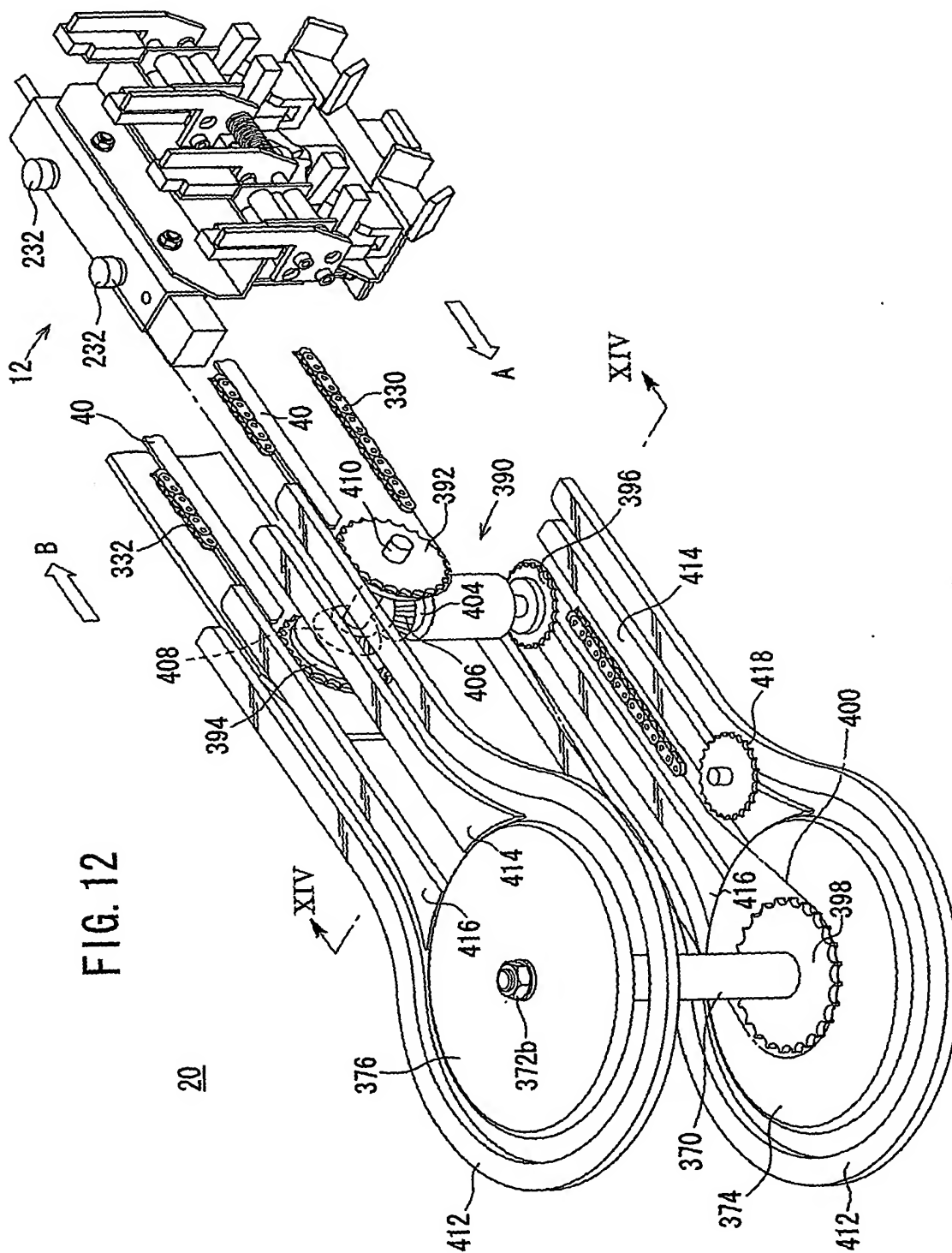


FIG. 13

20

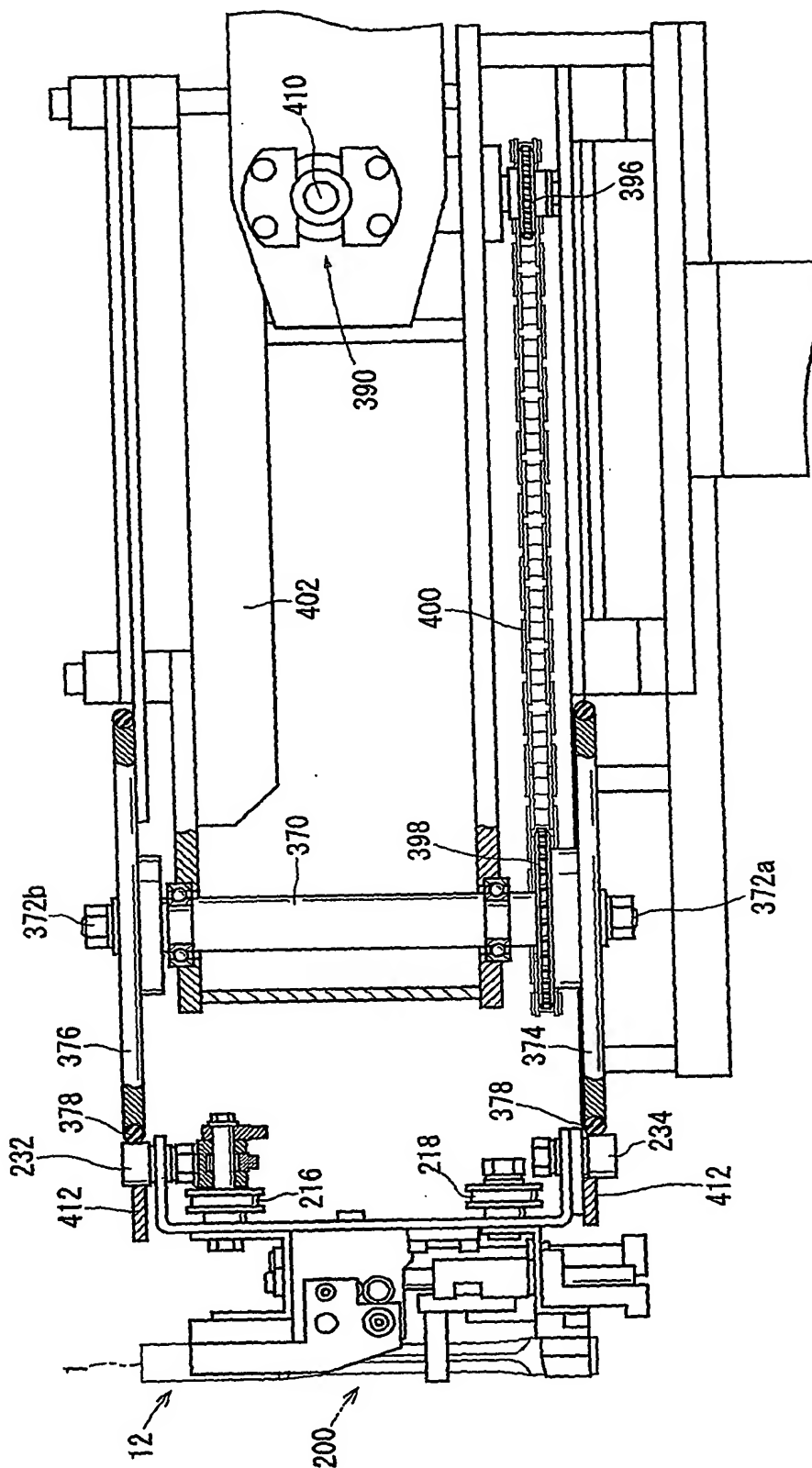


FIG. 14

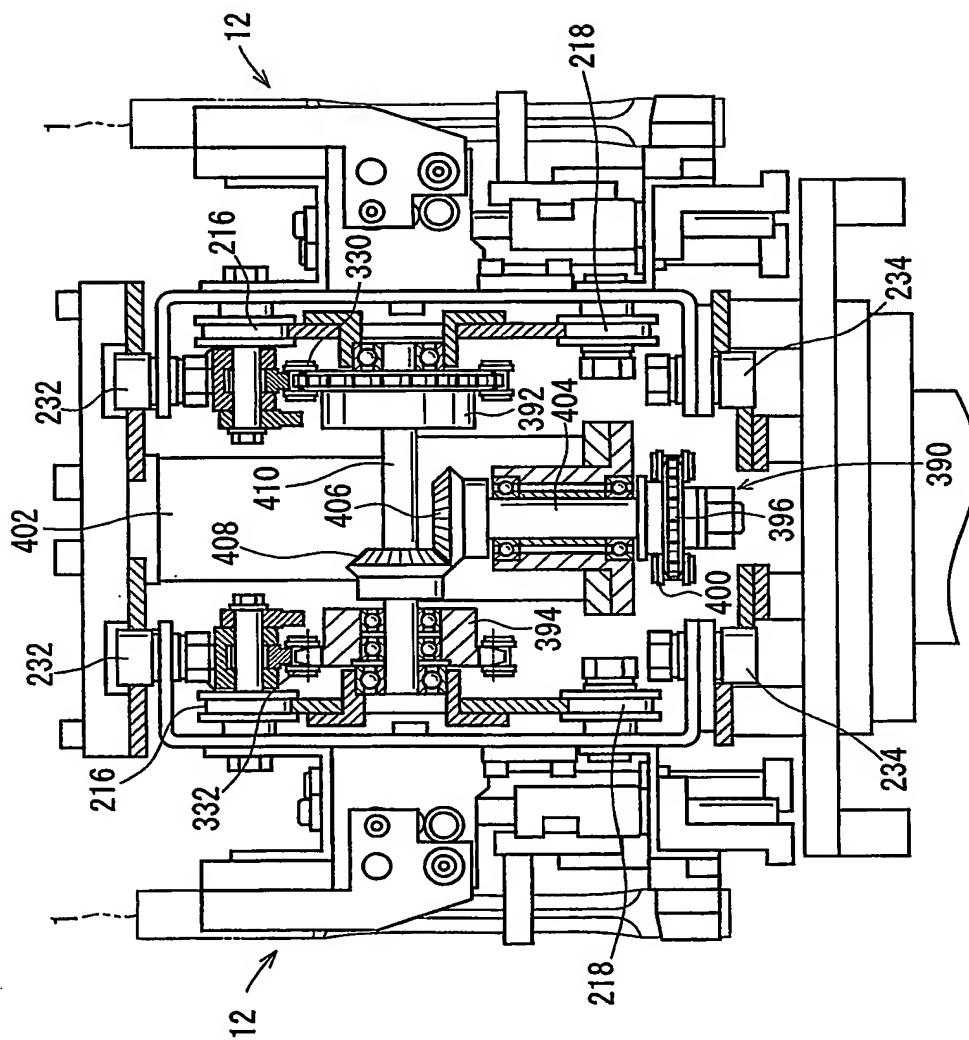
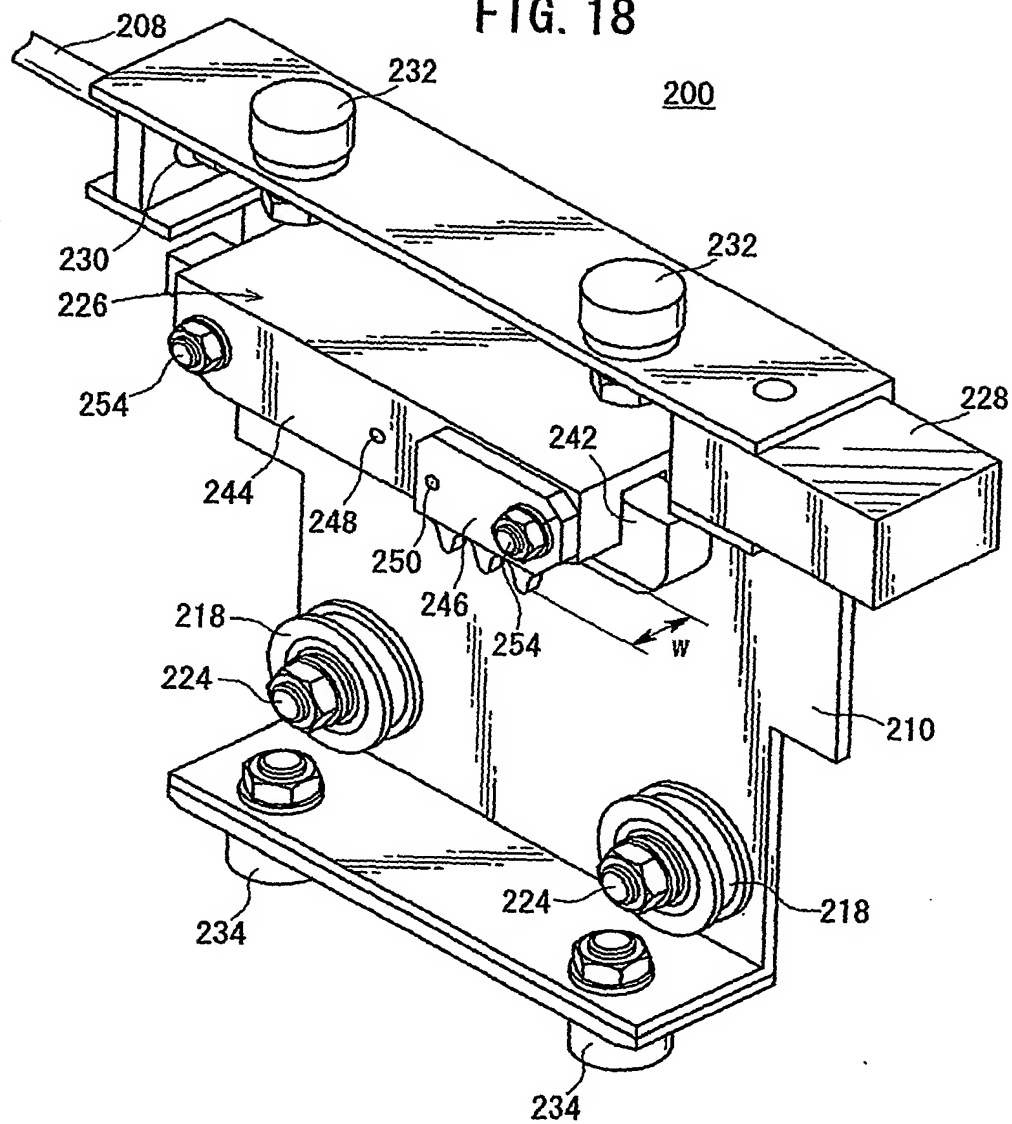


FIG. 18



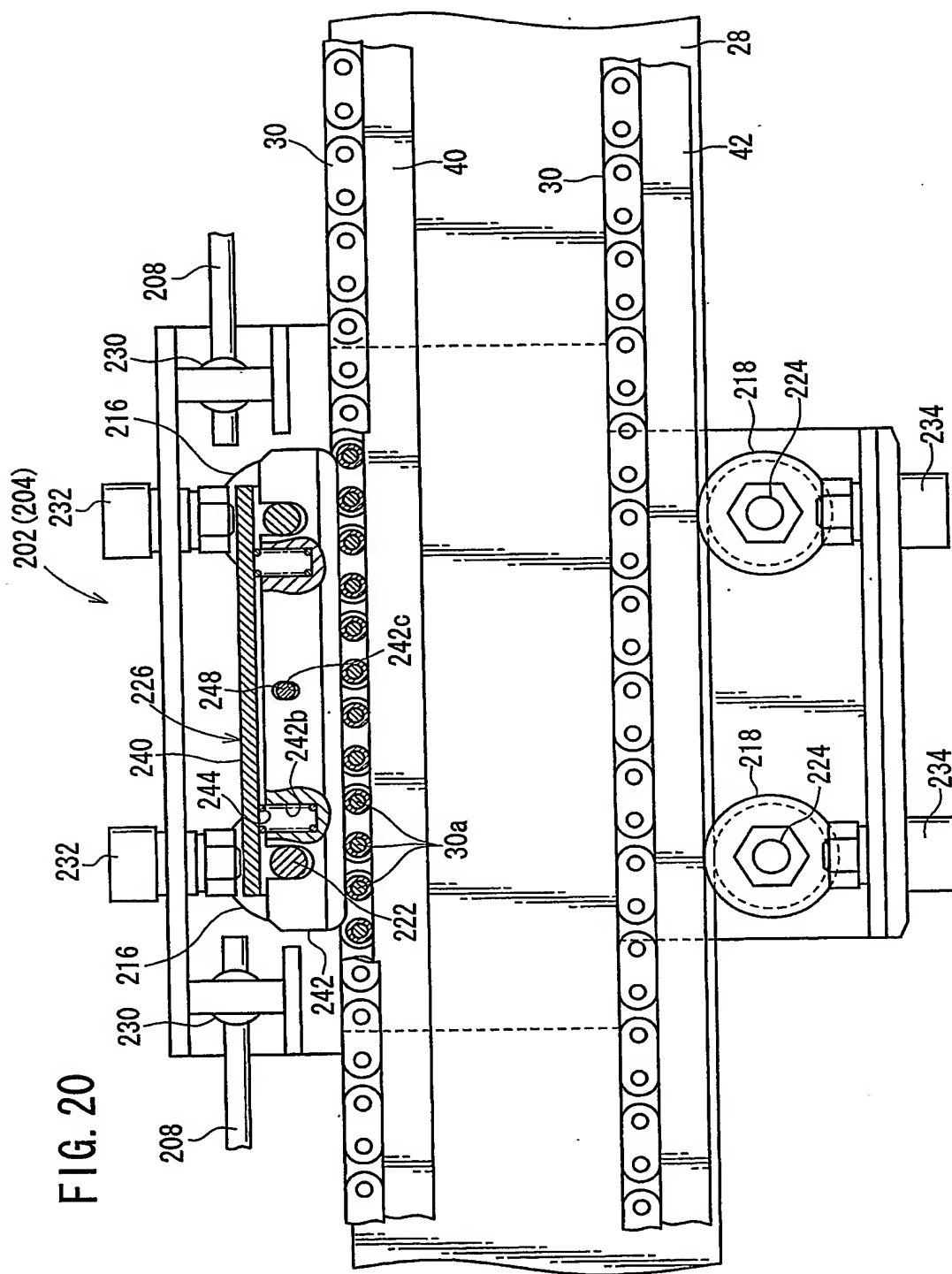


FIG. 20

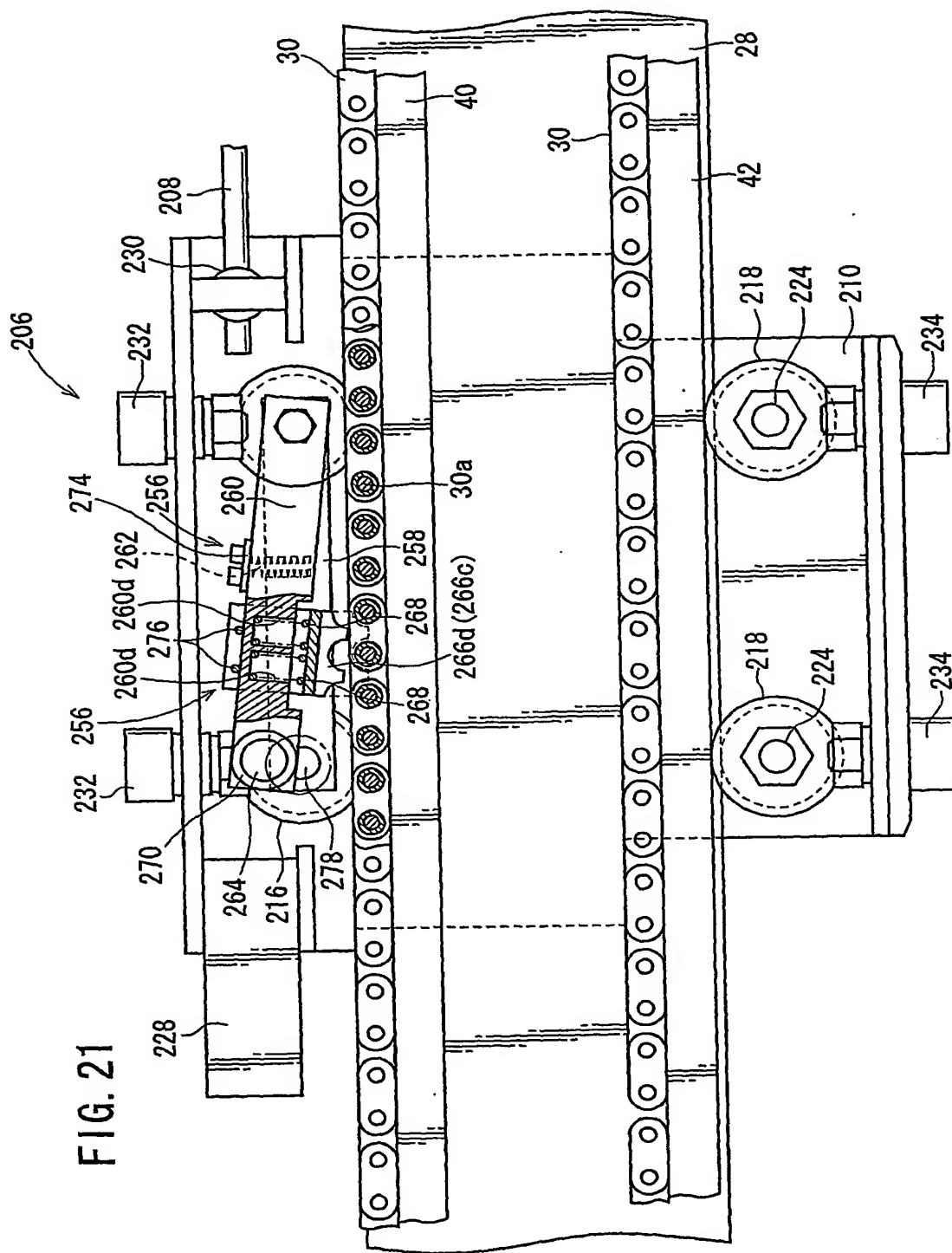
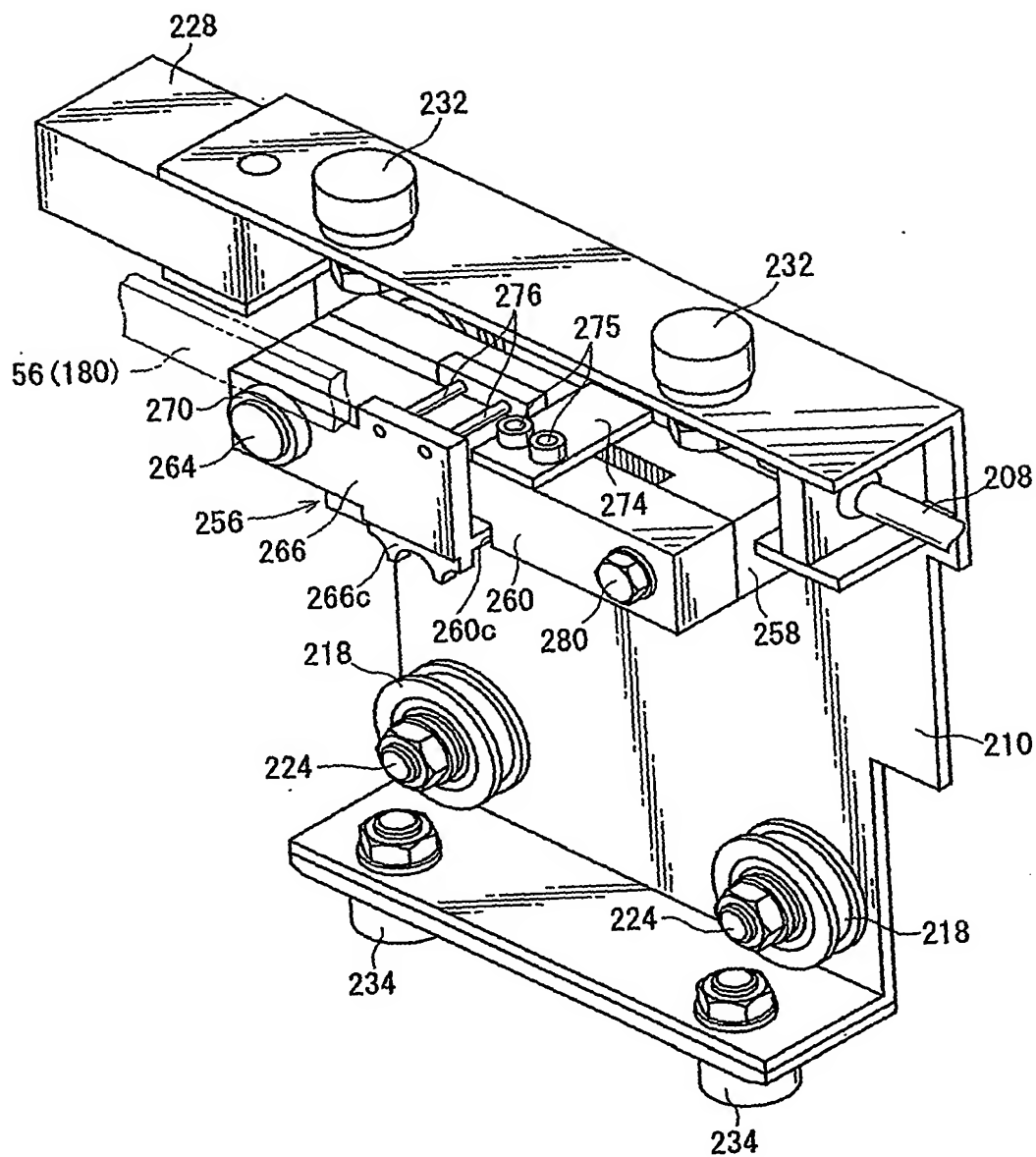


FIG. 22



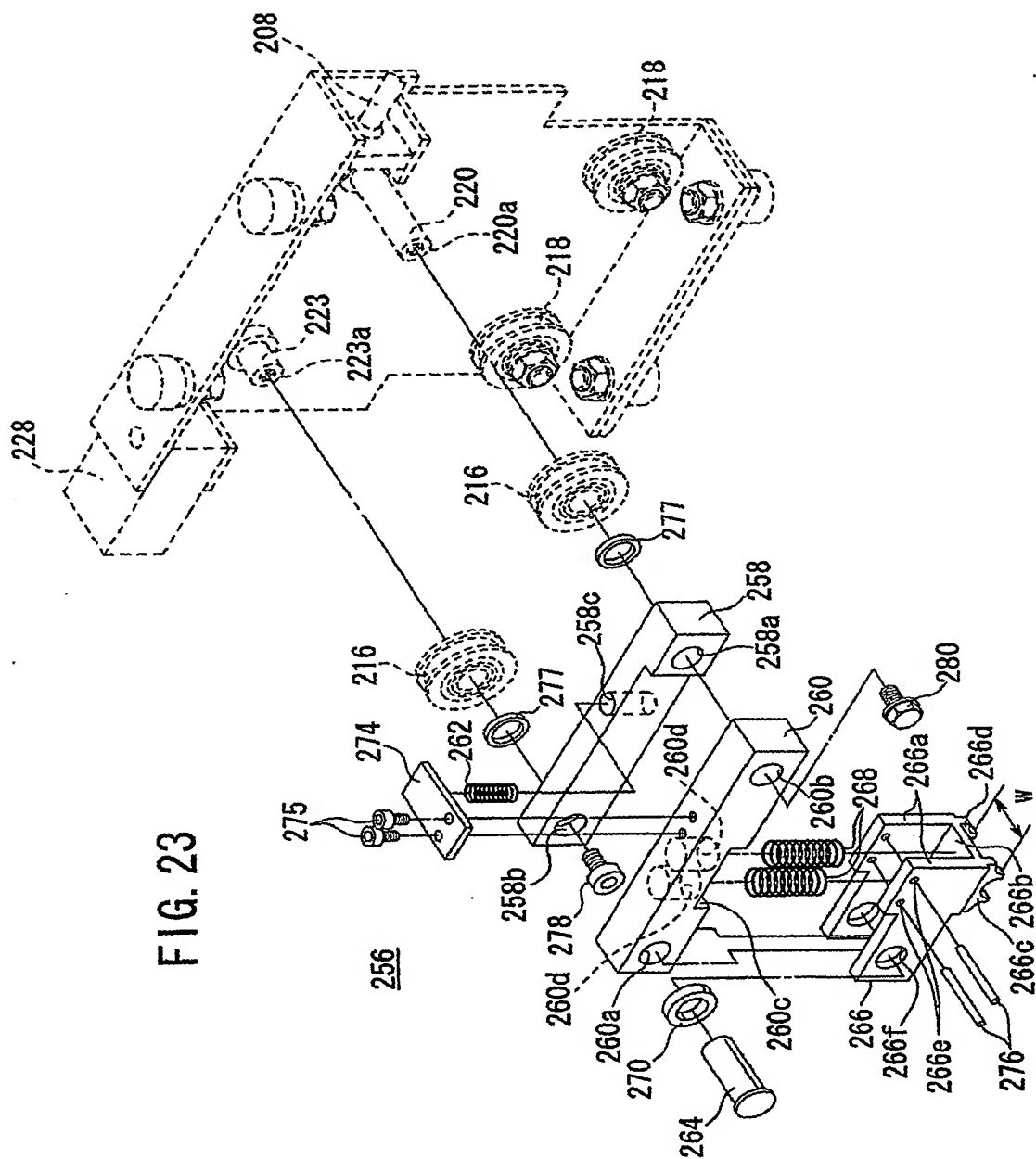
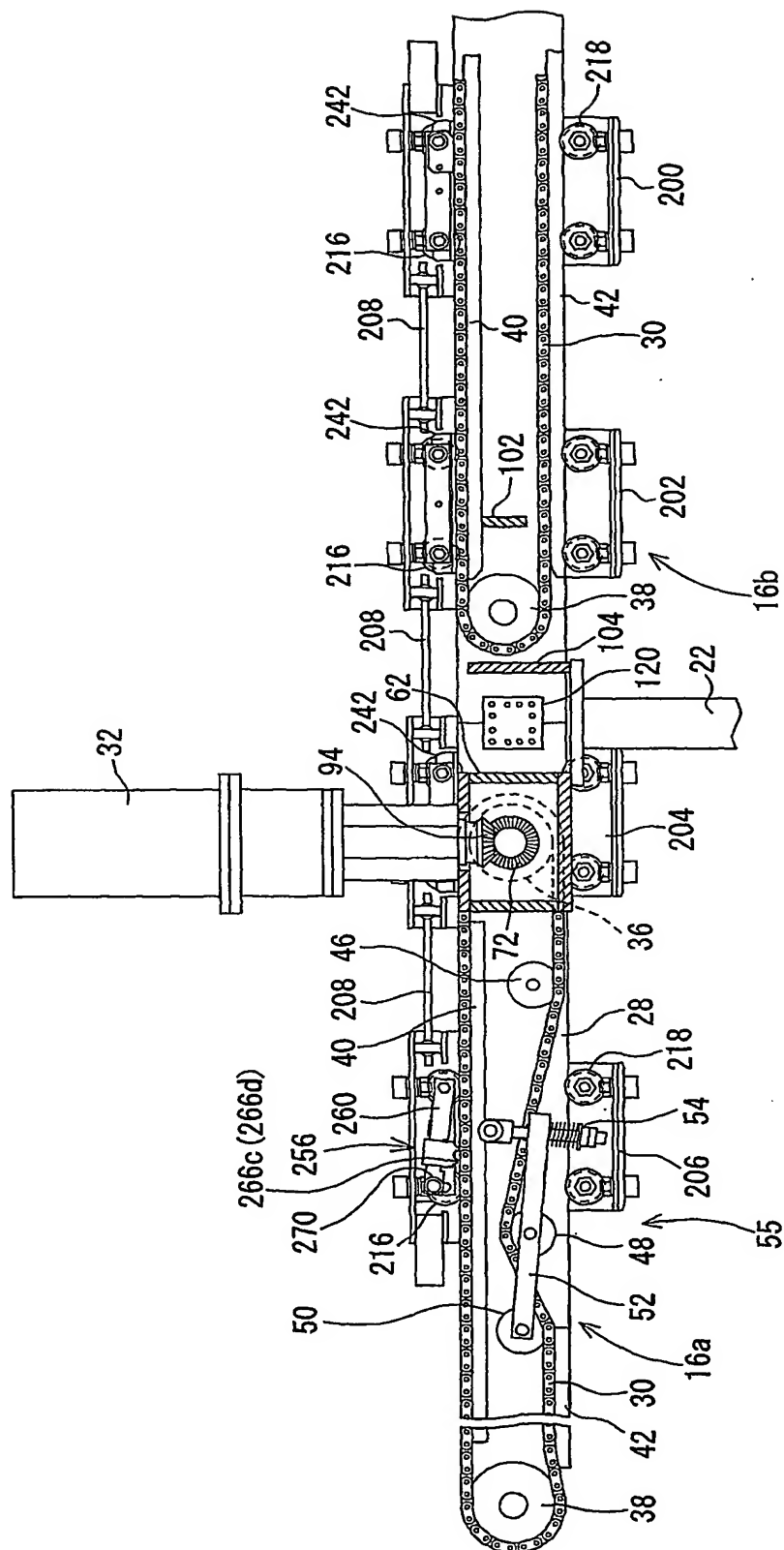


FIG. 24



25/38

FIG. 25

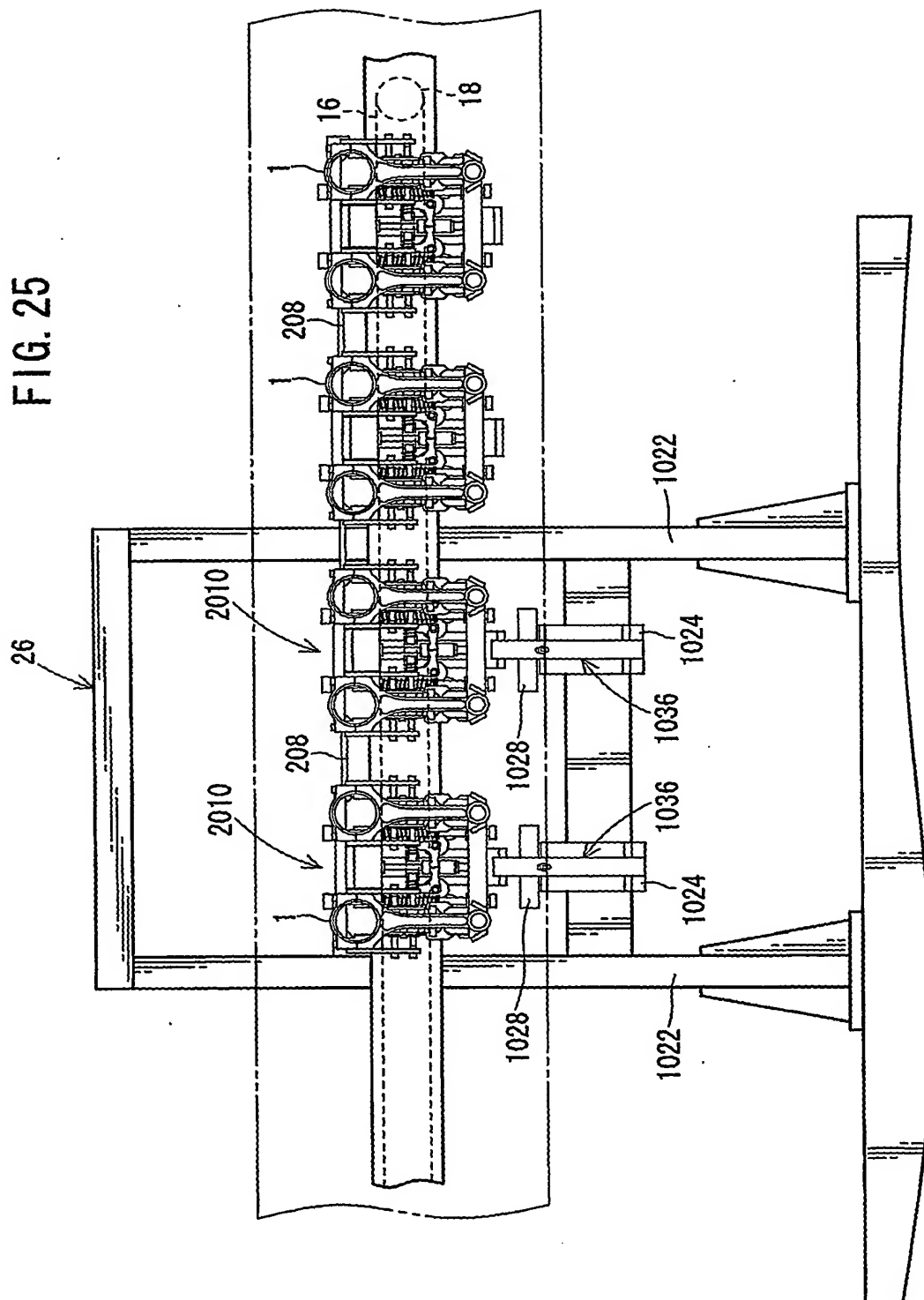


FIG. 26

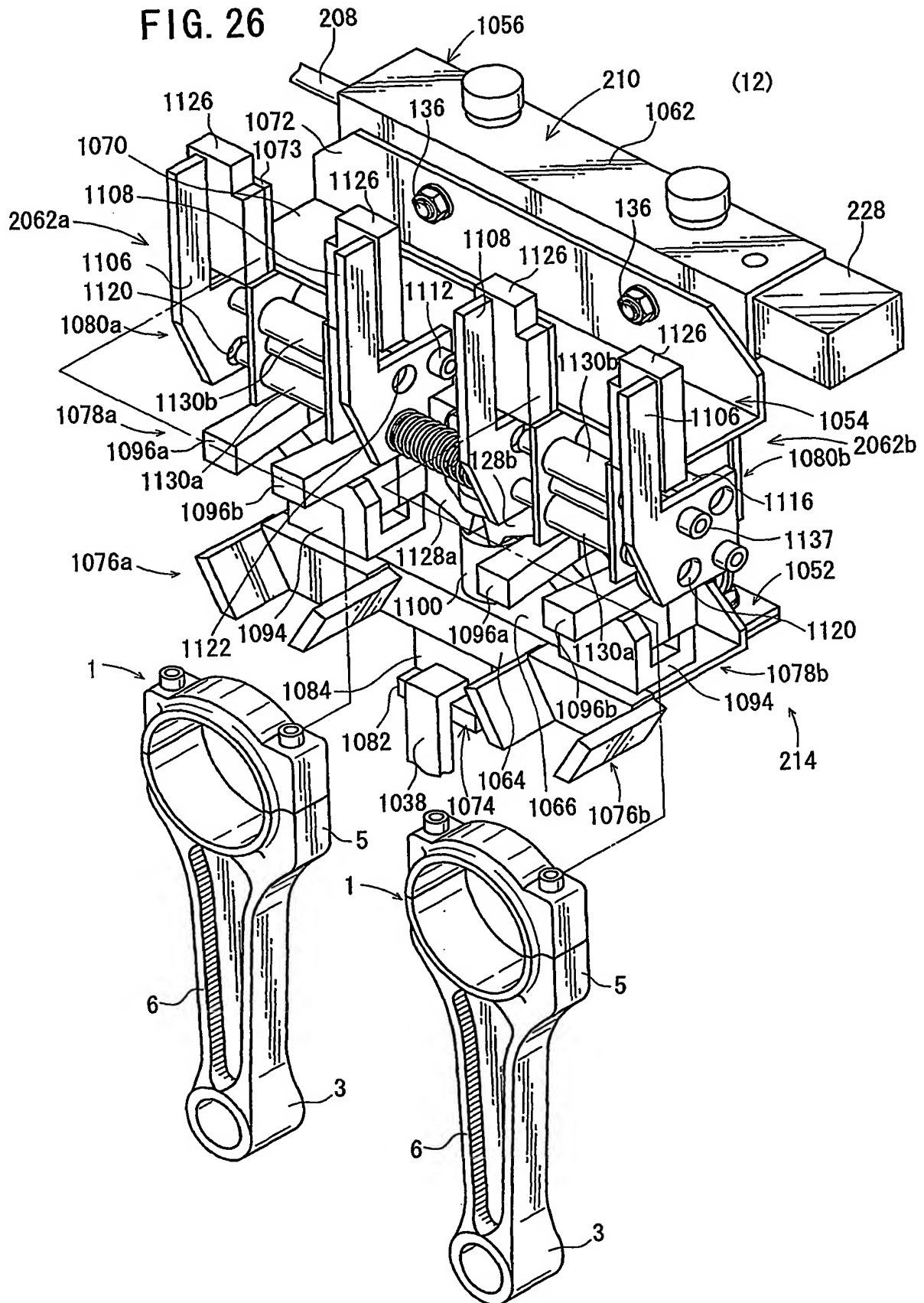
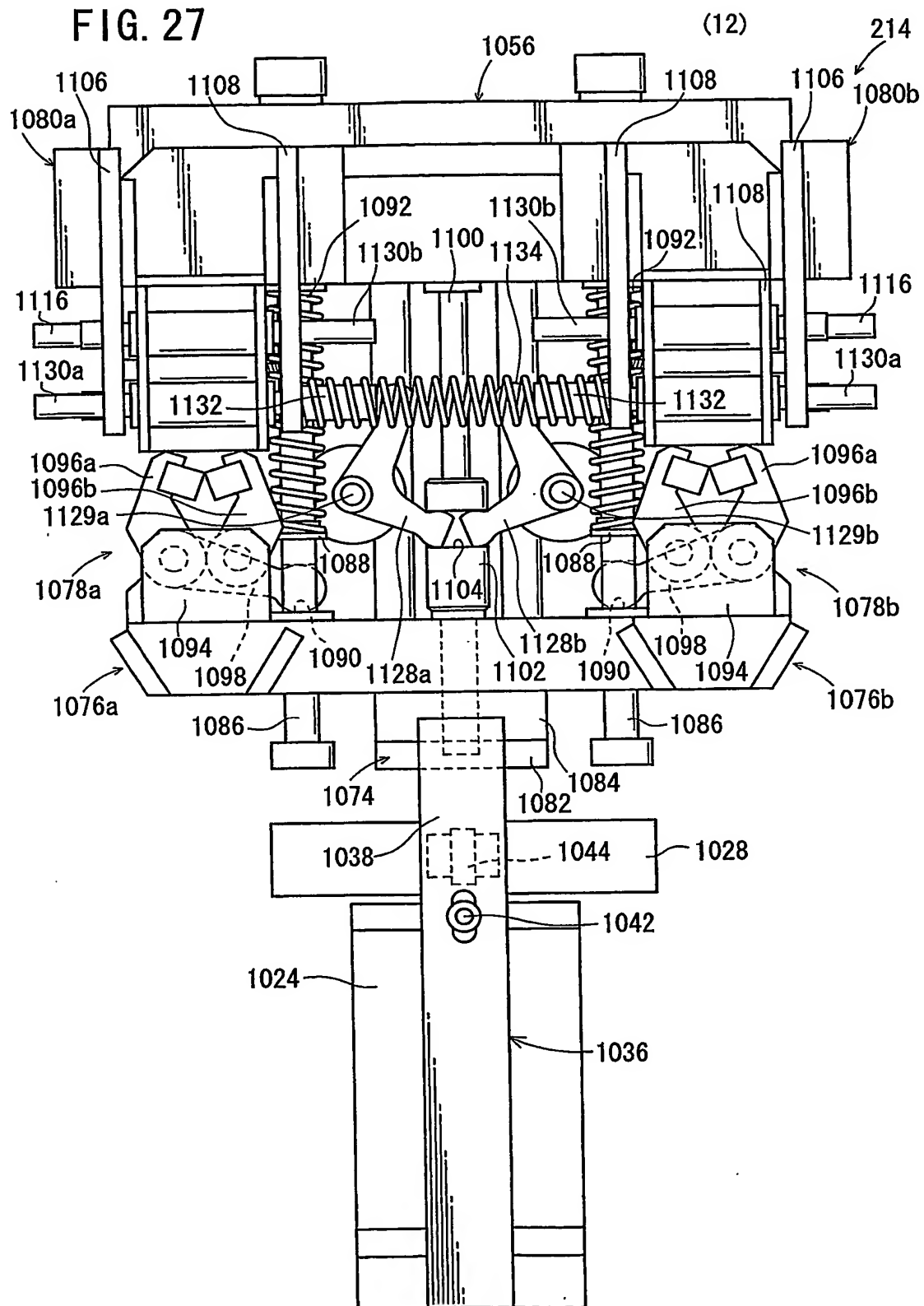
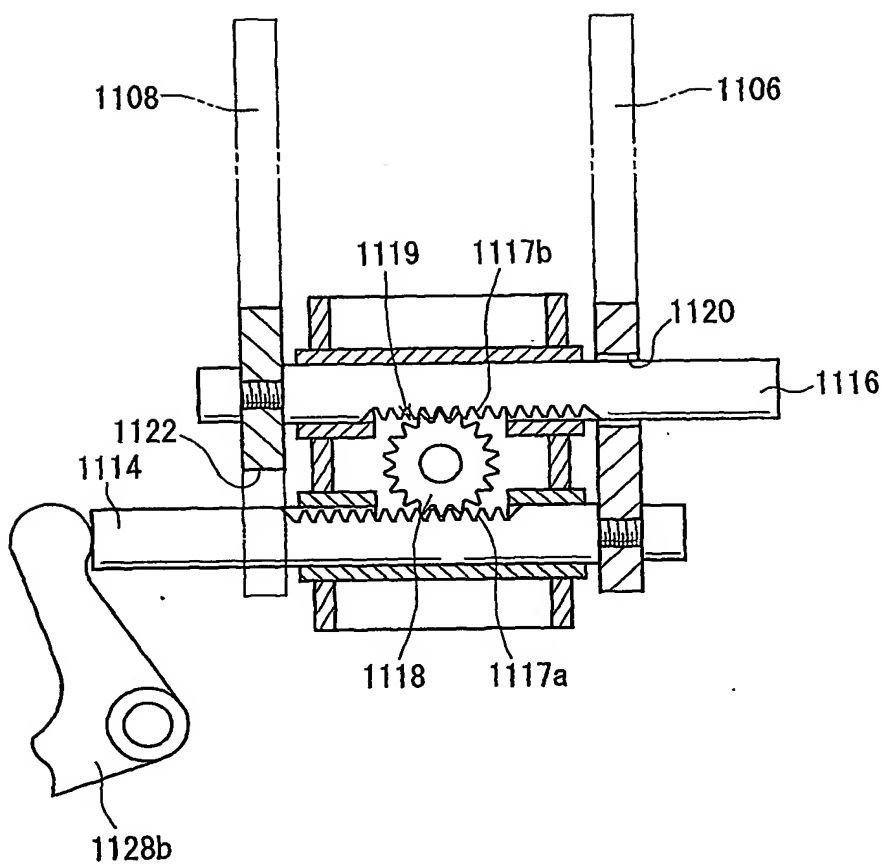


FIG. 27



28/38

FIG. 28



29/38

FIG. 29

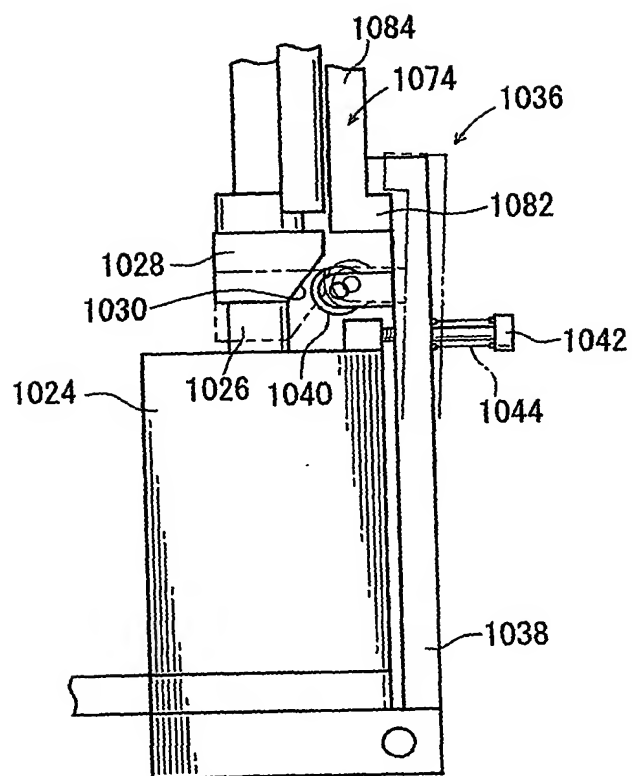


FIG. 30

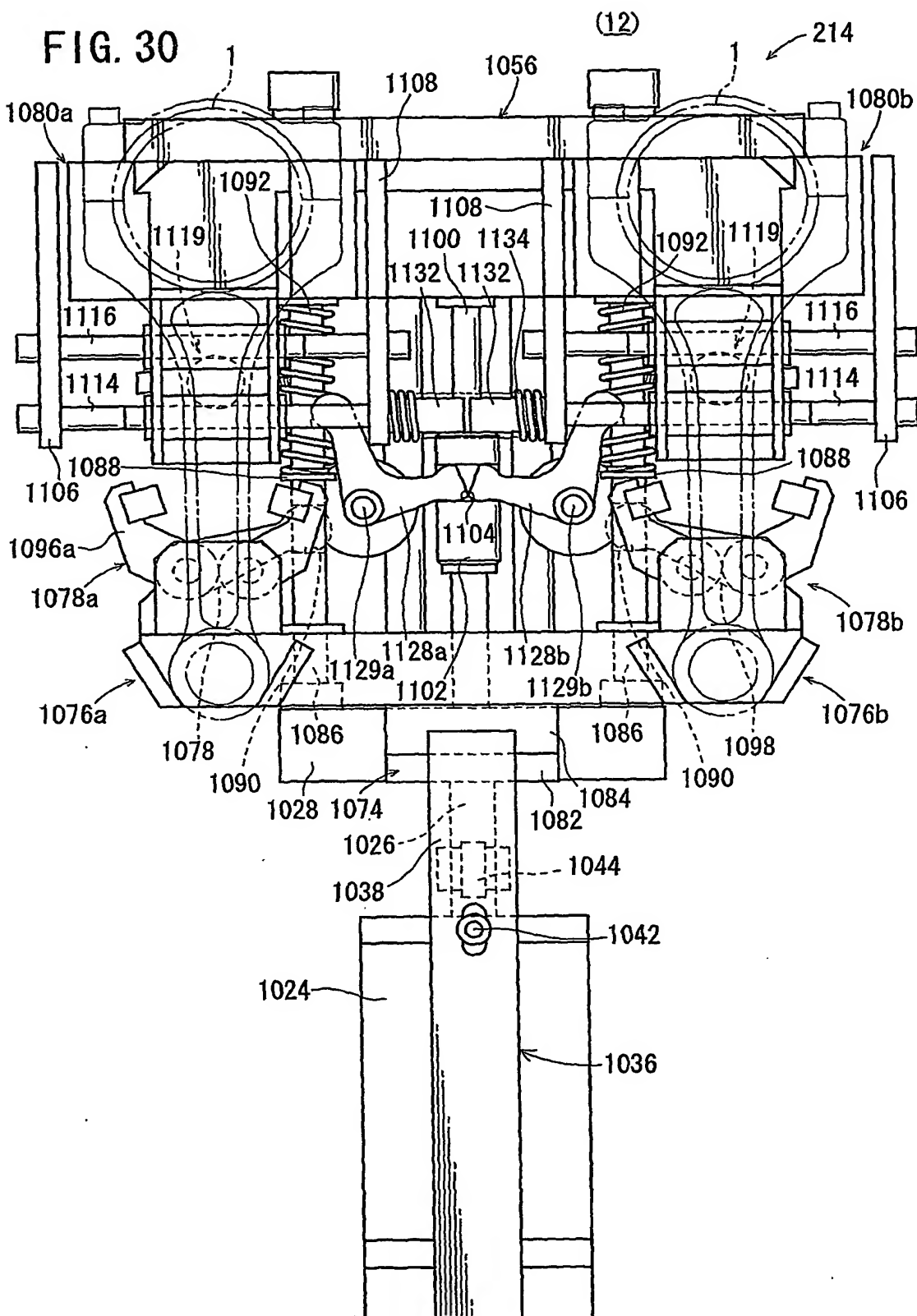
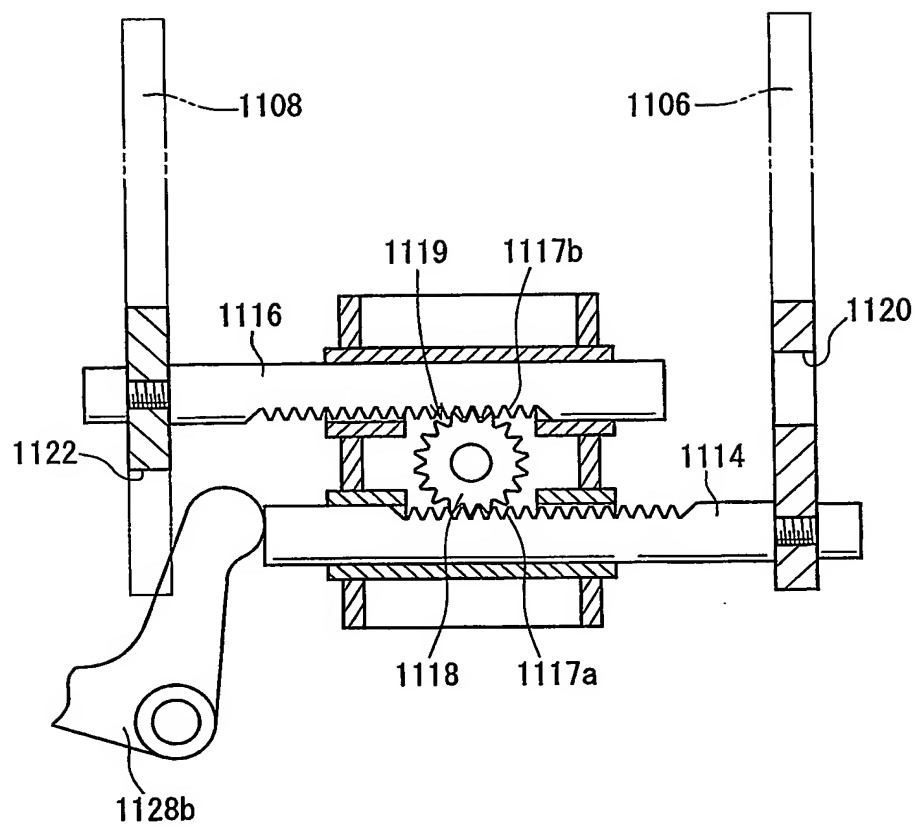
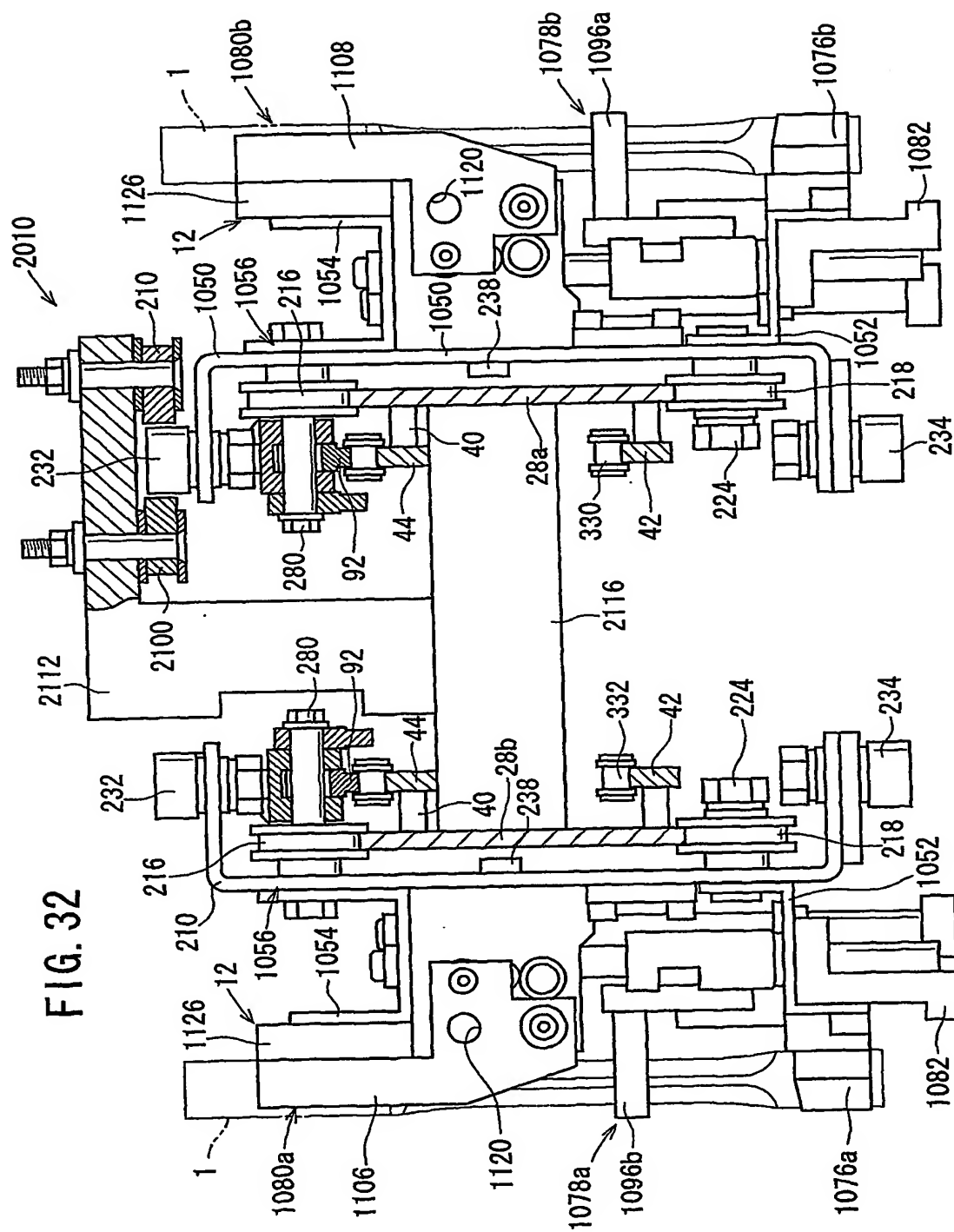


FIG. 31





33/38

FIG. 33

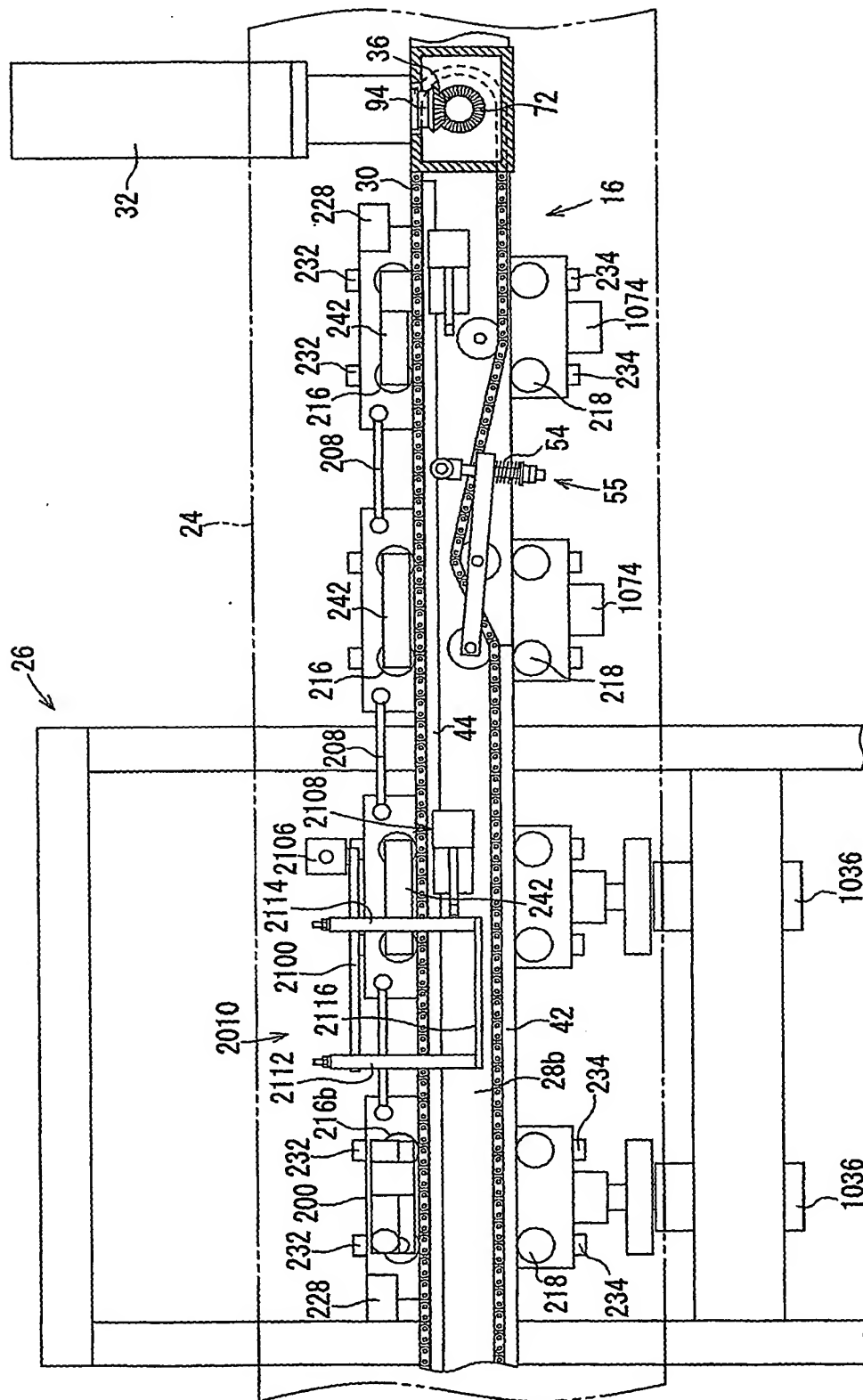


FIG. 34

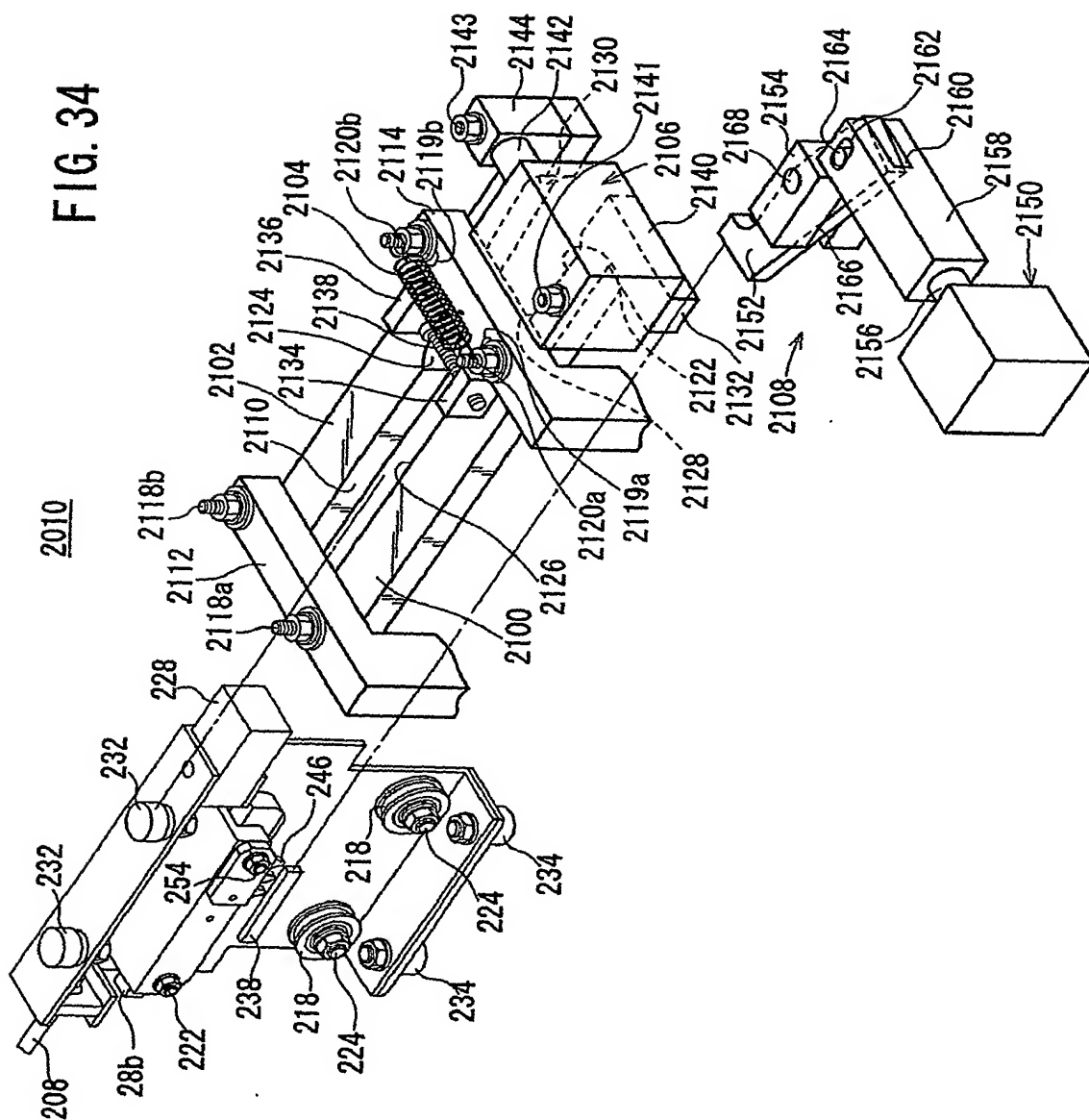


FIG. 35

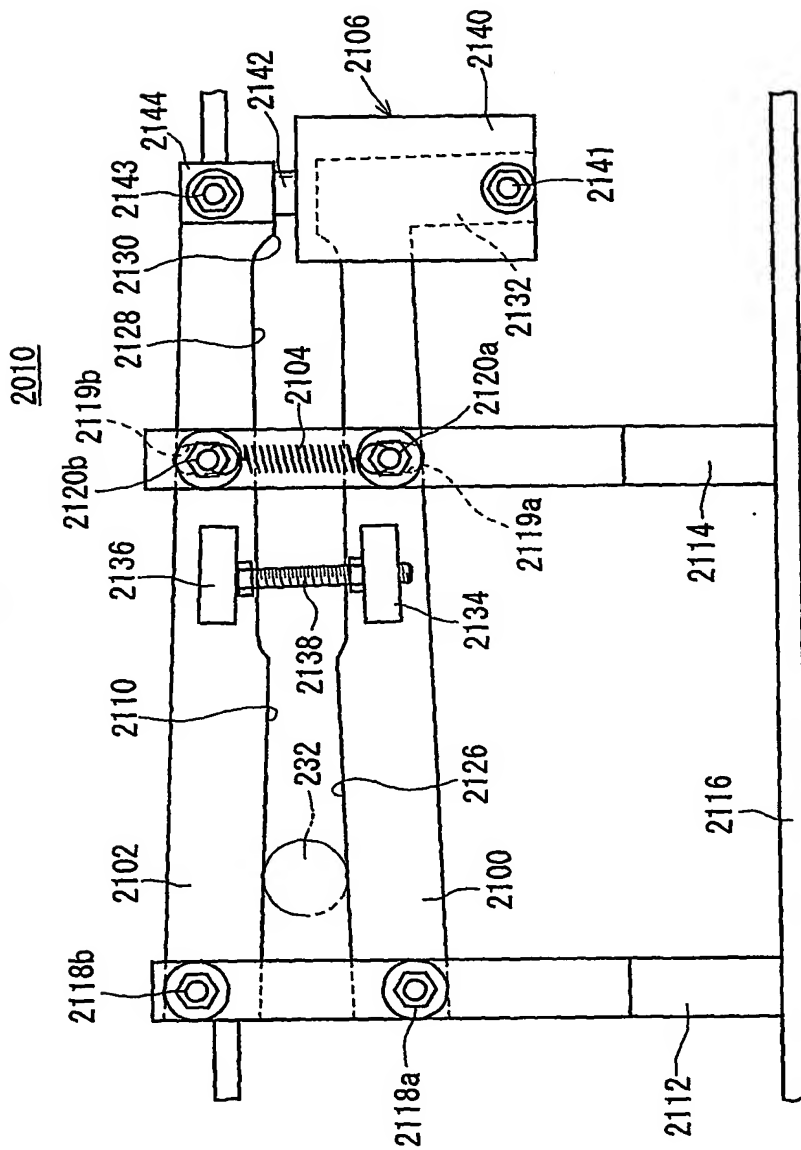
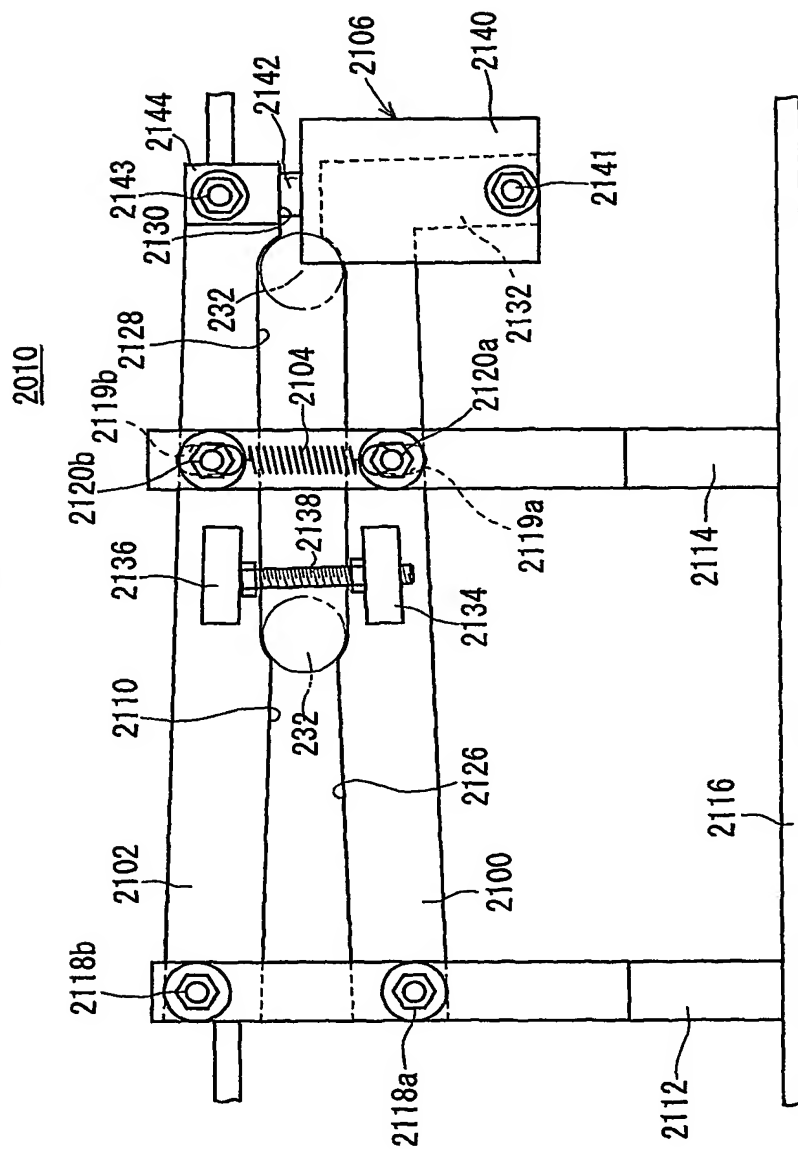
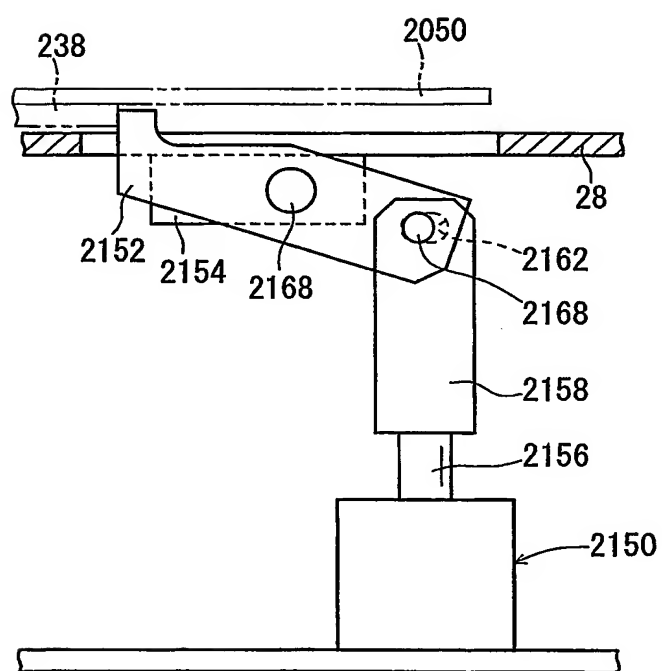


FIG. 36



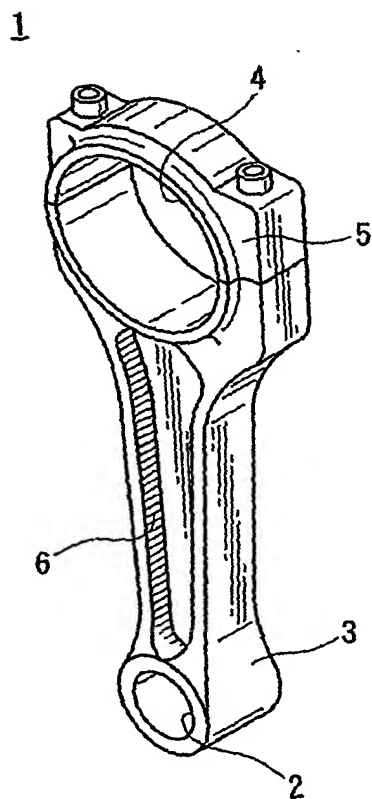
37/38

FIG. 37



38/38

FIG. 38



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/16346

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B65G35/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ B65G35/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	US 4711343 A (DIXON AUTOMATIC TOOL, INC.), 08 December, 1987 (08.02.87), Full text; all drawings & JP 63-141868 A & DE 3731362 A & GB 2196594 A & FR 2608542 A & IT 1222670 B	1, 5 4, 22, 23, 25 2, 3, 6-21, 24, 26, 27
Y A	JP 61-215158 A (Kyoto Seisakusho Co., Ltd.), 24 September, 1986 (24.09.86), Full text; all drawings (Family: none)	4 1-3, 5-27
Y A	JP 62-135668 U (Daifuku Co., Ltd.), 26 August, 1987 (26.08.87), Page 14, line 17 to page 15, line 18; Fig. 11 (Family: none)	22, 23, 25 1-21, 24, 26, 27

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
02 April, 2004 (02.04.04)

Date of mailing of the international search report
20 April, 2004 (20.04.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/16346

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 50-94687 A (Shuji YAMASHITA), 28 July, 1975 (28.07.75), Full text; all drawings (Family: none)	1-27

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ B65G 35/06

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ B65G 35/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	US 4711343 A (DIXON AUTOMATIC T OOL, INC.) 1987. 12. 08, 全文, 全図 & JP 63-141868 A & DE 3731362 A & GB 2196594 A & FR 2608542 A & IT 1222670 B	1, 5 4, 22, 23, 25 2, 3, 6-21, 24, 26, 27
Y A	JP 61-215158 A (株式会社京都製作所) 1986. 09. 24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	4 1-3, 5-27

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02. 04. 2004

国際調査報告の発送日

20. 4. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

青木 良憲

3 F

9624

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 62-135668 U (株式会社ダイフク) 1987. 08. 26, 第14頁第17行-第15頁第18行, 第11図 (ファミリーなし)	22, 23, 25 1-21, 24, 26, 27
A	JP 50-94687 A (山下 周次) 1975. 07. 28, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-27